ANEJO 6

ESTUDIO DE MATERIALES

INDICE

1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se realiza un estudio sobre las necesidades de los materiales necesarios para la ejecución de las obras, la aptitud de los materiales de la traza de cara a su reutilización, así como de las canteras y graveras activas existentes a lo largo del tramo o sus inmediaciones que puedan ser susceptibles de proveer a la obra de materiales aptos para su empleo como préstamos en rellenos (pedraplenes o terraplenes), como suministro de áridos o como suministro de balasto.

Para establecer las necesidades de los materiales necesarios para la ejecución de las obras y estudiar las posibles procedencias de cada uno de estos materiales, se ha considerado:

- Caracterizar las distintas litologías procedentes de la excavación susceptibles de ser explotadas.
- Incluir un inventario de canteras e instalaciones de suministro situadas a una distancia razonable de la obra, incluyendo una descripción del material a explotar (o procedencia del mismo), capacidad de producción, accesibilidad, distancia a la obra y toda la información que pudiera ser considerada de interés.
- Propuesta de posibles emplazamientos para apertura de préstamos.
- Realizar un estudio de vertederos tanto para el material sobrante resultante del movimiento de tierras como para los residuos de construcción y demolición.

Para rellenos y explanadas, aunque son los que mayor volumen de material requieren, sus exigencias en general son reducidas, con lo que suelen utilizarse algunos materiales procedentes de la traza (desmontes, túneles...) o de zonas de préstamos cercanas. De las diferentes formaciones que se diferencian a lo largo del tramo, las que en principio parecen presentar mejores características para su uso como préstamos son los materiales cuaternarios, especialmente la unidad QT, que ya han sido utilizados con este fin en la construcción de la autovía A-67.

Asimismo, existen materiales de cantera, fundamentalmente de naturaleza calcárea, que previo estudio de sus características podrían ser susceptibles de utilizarse para cubrir las necesidades de obra en cuanto a las capas más exigentes de rellenos.

En lo referente al suministro de áridos existen en la zona varias canteras de calizas en activo con las suficientes reservas y capacidad de producción como para cubrir las necesidades de la obra.

En cuanto al suministro de balasto, en el tramo estudiado solamente existe una explotación activa, que extrae material (ofitas) con este fin, aunque también existe alguna explotación de ofitas abandonada.

Para la caracterización de las unidades de cara a su reutilización, se ha partido de las conclusiones obtenidas en el *Estudio Informativo del Proyecto de la Línea de Alta Velocidad Palencia-Santander. Tramo: Villaprovedo-Reinosa. Fase B 1:5.000* (Ineco 2010), *Estudio Informativo de la Línea de Alta Velocidad: Palencia – Santander. Tramo: Palencia – Alar del Rey* (Geoteico, 2000), los diferentes Proyectos Constructivos de la Línea de Alta Velocidad de Palencia-Santander (Tramo: Palencia – Alar del Rey. Subtramos: I, II y III) y los PC de los tramos pertenecientes a la autovía A-67 Palencia – Cantabria (tramos desde Villaprovedo a Aguilar de Campoo Norte).

2. CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Se incluyen a continuación las prescripciones a cumplir por los materiales que conforman las diferentes capas del terraplén. La normativa vigente en proyectos de carreteras y ferrocarriles, en lo que se refiere a los materiales a utilizar en las distintas unidades de obra anteriormente referidas son las siguientes:

- “Pliego de Prescripciones Técnicas para los Proyectos de Plataforma”, PGP 2011.V2 (ADIF).
- “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes”, PG-3 (Hasta Orden FOM/2523/2014).
- “Norma 6.1-C Secciones de Firme de la Instrucción de Carreteras” (Orden FOM 3460/2003).
- “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)”, Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre (B.O.E. 13-1-1999).

2.1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LOS PROYECTOS DE PLATAFORMA (PGP-2011 V2), DE ADIF

Los requisitos a cumplir por los materiales para obras del ADIF, se encuentran recogidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para los Proyectos de Plataforma (PGP-2011 V2), de ADIF, concretamente en el apartado G0104 (Rellenos), G0106 (Capa de forma) y G0107 (Subbalasto), criterios que han sido adoptados para la elaboración del presente anejo.

2.1.1. Prescripciones de los materiales para rellenos

A continuación, se exponen las características necesarias de los materiales a utilizar.

Antes de iniciar la explotación de un determinado desmonte o préstamo cuyo material se vaya a destinar a la formación de rellenos, se procederá a una primera caracterización del mismo mediante los siguientes ensayos:

- Granulometría. (UNE 103-101)
- Estabilidad frente al agua (NLT-255).
- Durabilidad (SDT, "Slake durability test" NLT-251).

Si estos ensayos indican de manera fehaciente que:

- El porcentaje, en peso, de partículas que pasen por el tamiz veinte (20) UNE será inferior al treinta por ciento (30%) y el porcentaje que pase por el tamiz 0,080 UNE sea inferior al diez por ciento (10%), estando el tamaño máximo comprendido entre diez y cincuenta centímetros (10-50 cm).

- No existe material (ensayo NLT-255) que sumergido en agua durante veinticuatro horas (24 h) manifieste fisuración o experimente pérdida de peso superior al dos por ciento (2%).
- No existe material cuya durabilidad (ensayo SDT) sea inferior al setenta por ciento (70%).

Entonces el material tendrá la consideración de pedraplén. En caso contrario, el material será calificado de terraplén o “todo-uno”.

A efectos prácticos, en el Pliego PGP 2011, el tratamiento que se dará a los rellenos tipo terraplén o tipo todo uno será conjunto.

2.1.1.1. Terraplenes

MATERIALES A EMPLEAR EN CIMIENTO DE TERRAPLENES

El material a colocar en la base o cimiento de terraplenes podrá ser:

- Análogo al del núcleo (con las restricciones que más adelante se exponen).
- Con características de refuerzo.
- Con características de drenaje.

En el primer caso deberá tenerse en cuenta si existen condiciones de posible saturación y si es así, el contenido de finos inferiores al tamiz 0,080 UNE se limitará al quince por ciento (15%), prolongando esta exigencia en el núcleo hasta una altura de dos metros (2 m) por encima de la cota del terreno natural (o del relleno del saneo si lo hubo).

Para la función de refuerzo en zonas con problemas de inestabilidad (capacidad portante o compresibilidad) podrán emplearse materiales tratados con ligantes hidráulicos, interposición de geotextiles o materiales adecuados del tipo siguiente:

- Tamaño máximo 80 - 400 mm (no mayor del 40% del espesor de la capa)
- Cernido tamiz nº 4 20 - 50%
- Cernido tamiz nº 40 < 30%
- Finos < 0,080 UNE < 8%

Cuando el cimiento deba ser permeable o drenante, se aplicarán las especificaciones indicadas para pedraplenes, hasta una cota de cincuenta centímetros (50 cm) por encima de la altura considerada inundable, con rocas no sensibles al agua, coeficiente de Los Ángeles inferior a treinta y cinco (35) y contenido de finos menor de cinco por ciento (5%). En este caso se tendrá en cuenta la posible contaminación si el terreno de apoyo es limoso o arcilloso, dando un espesor amplio a la capa (no menos de sesenta centímetros (60 cm)) o colocando una transición o geotextil con funciones de filtro.

MATERIALES A EMPLEAR EN EL NÚCLEO Y CORONACIÓN DE TERRAPLENES

Los materiales a emplear en el núcleo de los terraplenes serán suelos o materiales todo uno, exentos de materia vegetal y cuyo contenido en materia orgánica degradable sea inferior al uno por ciento (1%).

El contenido de sulfatos será inferior al cinco por ciento (5%), si bien la Dirección de Obra podrá admitir suelos con un contenido de sulfatos de hasta el quince por ciento (15%), siempre que se impida la entrada de agua tanto superficial como profunda mediante una coronación y espaldones impermeables.

El material empleado en el núcleo cumplirá, como mínimo, las condiciones siguientes:

- Límite líquido inferior a cuarenta (40).
- Si el límite líquido es superior a cuarenta (40) e inferior a sesenta y cinco (65), el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del límite líquido menos veinte (IP > 0,73 (LL-20)).
- Asiento en el ensayo de colapso (NLT 254) inferior al uno por ciento (1%).
- Densidad máxima en el ensayo Proctor Modificado superior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (> 1,750 kg/dm3).
- El índice CBR será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al uno por ciento (1%). Para valores de hinchamiento medio superiores al 1% e inferiores al 2%, sin que ningún ensayo supere el 3%, la utilización del material podrá ser autorizada por la Dirección de Obra, siempre que el material se coloque a más de dos metros bajo la cota de coronación del terraplén y que su compactación hasta la densidad exigida se efectúe con un contenido de humedad superior al óptimo Proctor.
- Cuando existan condiciones de posible saturación, se limitará el contenido de finos.

A continuación se incluye una tabla con las prescripciones de ADIF para núcleo:

CARACTERÍSTICAS	ARTÍCULO G-0104: RELLENOS (PGP – 2011)			
	APTOS		ESPECIALES	
	Valor de referencia	Valor extremo	Valor de referencia	Valor extremo
GRANULOMETRÍA	Pasa por tamiz 200 <25% Tmax 30cm	-	-	
PLASTICIDAD	Para espaldones LL<40 LL < 40 o Si 40 < LL < 65 entonces IP > 0,73 (LL-20)	LL < 40 o Si 40 < LL < 70 entonces IP > 0,73 (LL-25)	LL < 85	LL < 90

CARACTERÍSTICAS	ARTÍCULO G-0104: RELLENOS (PGP – 2011)			
	APTOS		ESPECIALES	
	Valor de referencia	Valor extremo	Valor de referencia	Valor extremo
DENSIDAD PROCTOR MÍNIMA				
CBR	≥ 5	> 4	≥ 3	> 2.5
% HINCHAMIENTO	≤ 2% En edómetro al 100PM (*)	<2.5% En edómetro al 100PM(*)	≤ 2% En edómetro al 100PN(*)	<2.5% En edómetro al 100PN(*)
ASIENTO DE COLAPSO	≤ 1 % al 95%PM(*)	< 1.5 % al 95%PM(*)	≤ 2 % al 95%PN(*)	< 2.5 % al 95%PN(*)
MATERIA ORGÁNICA	≤ 1 %	< 2 %	≤ 4 %	< 5 %
SULFATOS	≤ 2.5 %	< 3.5 %	≤ 10 %	< 12 %
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS	≤ 1%	<1.5%	≤ 2 %	< 3 %

(*) Se utiliza el material que pasa por el tamiz 2

En la coronación del terraplén se dispondrá un material de mejor calidad cumpliendo las siguientes limitaciones:

- Límite líquido inferior a cuarenta (40).
- Tamaño máximo inferior a diez centímetros (10 cm).
- El cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al cuarenta por ciento (40%) en peso en la fracción de material inferior a sesenta milímetros (60 mm) (tamiz 60 UNE). Al igual que se indicó anteriormente, este porcentaje no será superior al quince por ciento (15%) cuando existan condiciones de posible saturación. Estas condiciones se cumplirán en muestras tomadas en el material después de compactado.

El tamaño máximo no podrá superar los dos tercios (2/3) del espesor de tongada.

A continuación se incluyen las prescripciones de ADIF para coronación:

CARACTERÍSTICAS	ARTÍCULO G-0104: RELLENOS (PGP – 2011)
GRANULOMETRÍA	-El cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al 40% en la fracción de material inferior a 60mm. En caso de posible saturación será inferior a 15%. -Tamaño máximo inferior a 10cm -Tamaño máximo inferior a 2/3 el espesor de la tongada
PLASTICIDAD	LL < 40
DENSIDAD PROCTOR MÍNIMA	
CBR	> 10
% HINCHAMIENTO LIBRE	<2% En edómetro
ASIENTOS	< 1 %
SULFATOS	< 2.5 %
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS	<1%

Cuando en el cimiento del terraplén haya de disponerse una capa drenante como la definida en el apartado anterior, se dispondrá entre esta capa y el núcleo del terraplén una zona de transición de al menos un metro (1 m) de espesor, con objeto de establecer un paso gradual entre ambos materiales, debiéndose verificar entre dos (2) tongadas sucesivas las siguientes condiciones de filtro:

$$(I_{15}/S_{85}) < 5;\ (I_{50}/S_{50}) < 25;\ (I_{15}/S_{15}) < 20$$

Siendo Ix la abertura del tamiz por el que pasa el x% en peso de material de la tongada inferior y Sx la abertura del tamiz por el que pasa el x% en peso del material de la tongada superior.

MATERIALES A EMPLEAR EN ESPALDONES

En el caso de que la Dirección de Obra aprecie problemas de erosión en los taludes, podrá exigir la colocación de un sobreancho de dos metros (2,0 m) (o el que considere necesario) de material con porcentaje de finos (pasantes por el tamiz cero coma cero ochenta (0,080) UNE) inferior al quince por ciento (15%).

MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENO DE SANEOS DE FONDO DE DESMONTE

El relleno de los saneos en fondo de desmonte previstos en el proyecto debe realizarse con material que cumpla las mismas condiciones que las exigidas para la coronación de los rellenos. En el caso particular de que el suelo del fondo de desmonte sea potencialmente expansivo, el relleno del saneo se efectuará inmediatamente después de excavado éste sin dar tiempo a que se deseque, con material poco o nada permeable, previa colocación sobre el fondo rasanteado a dos aguas, de una lámina de PVC prolongada hasta zanjas de drenaje longitudinales provistas de tubo poroso, si se prevé el riesgo de entrada de agua.

MATERIALES A EMPLEAR EN EL TRASDÓS DE MUROS

Serán materiales provenientes de la traza o de préstamo cuyo porcentaje en peso pasante por el tamiz cero coma cero ochenta (0,080) UNE no supere el quince por cierto (15%), sin presencia de materia orgánica ni cloruros.

2.1.1.2. Pedraplenes

Los materiales a emplear para la construcción de pedraplenes serán productos pétreos. Queda excluida la roca de yeso.

El material deberá cumplir además las siguientes condiciones granulométricas:

- El tamaño máximo estará comprendido entre cien milímetros (100 mm) y la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.
- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el cedazo veinte (20) UNE será inferior al treinta por ciento (30%).
- El contenido, en peso, de partículas que pasen por el tamiz cero coma cero ochenta (0,080) UNE será inferior al diez por ciento (10%).

Las condiciones anteriores corresponden al material compactado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución tan sólo tendrán un valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material. En los casos en los que la roca se degrade o desmorone por efecto de la compactación se aplicarán las prescripciones correspondientes al relleno normal o al "todo-uno", según criterio del Director de Obra.

En coronación del pedraplén habrá una zona de transición de un metro (1 m) de espesor por debajo de la capa de forma, que se ejecutará según las condiciones citadas para terraplenes.

FORMA DE LAS PARTÍCULAS

Salvo autorización expresa del Director, el contenido en peso de partículas con forma inadecuada será inferior al treinta por ciento (30%). A estos efectos se consideran partículas con forma inadecuada aquellas en que se verifique:

$$((L+G)/2E)>3$$

Siendo L, G y E, los valores de la longitud, grosor y espesor, definidos según el Artículo 331 del PG-3.

OTRAS CARACTERÍSTICAS:

El coeficiente de desgaste Los Ángeles será inferior a cincuenta (50).

El coeficiente de friabilidad, según la Norma NLT-351/74, será inferior a veinticinco (25).

Las pérdidas de peso tras cinco (5) ciclos de sulfato sódico y magnésico serán inferiores al veinte por ciento (20%) y treinta por ciento (30%) por ciento respectivamente (Normas NLT-158/72 o UNE 1367).

Para facilitar la revegetación de los taludes se deberán disponer los materiales más gruesos en el núcleo del relleno mientras que los más finos se dispondrán en el borde del talud de tal forma que sirvan de sellado y faciliten la disposición de la capa vegetal.

2.1.2. Prescripciones de los materiales para capa de forma

- La capa de forma se interpone entre la parte superior del terraplén o pedraplén, o en su caso del desmonte, y la capa de subbalasto. Las condiciones que deben cumplir los materiales para ser útiles como capa de forma son las siguientes:
- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO<0,2 %) según UNE 103-204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS< 0,2%) según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax <= 100mm).
- Cernido por el tamiz cero coma cuarenta (0,40) UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 <= 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
- Cernido por el tamiz dos milímetros UNE, menor del ochenta por ciento (# 2< 80%).
- Cernido por el tamiz cero con cuarenta milímetros UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40< 75%).
- Cernido por el tamiz cero con cero ochenta milímetros UNE, menor veinticinco por ciento (# 0,080< 25%).
- Límite líquido menor de treinta (LL<30). Según UNE 103103.
- Índice de plasticidad menor de diez (IP <10) según UNE 103104.
- En el caso de utilizar material procedente de cantera de roca, su coeficiente de Desgaste de Los Ángeles (UNE EN 1097-2) no será superior a treinta (30). El ensayo Micro Deval húmedo (UNE EN 1097-1) deberá dar menor o igual de veinticinco (25).
- El valor del índice CBR será superior a diez (10) para el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima Proctor Modificado. El hinchamiento por inmersión será inferior al cero coma dos por ciento (0,2%). Para materiales más gruesos serán de aplicación los módulos de placa que se indican más adelante.

A continuación se incluye una tabla con las prescripciones de ADIF para capa de forma:

	PGP 2011	
	VALOR DE REFERENCIA	**VALOR EXTREMO**
Tamaño máximo	≤10cm	≤ 12cm
Pasante por el tamiz 2 (2mm)	30 ≤ 2 mm ≤ 65%	25 ≤ 2 mm ≤70%
Contenido en finos	≤ 5%	≤ 7%
Contenido en materia orgánica	≤ 0.2%	≤ 0.3%
Índice CBR	≥ 15	≥ 8
Hinchamiento en CBR	≤ 0.2%	≤ 0.3%

	PGP 2011	
	VALOR DE REFERENCIA	VALOR EXTREMO
Desgaste de Los Ángeles	≤30	≤ 35
Ensayo Micro Deval húmedo	≤ 25	≤ 30

2.1.3. Prescripciones de los materiales para subbalasto

Como subbalasto se entiende la capa superior de la plataforma sobre la que se apoya el balasto y cumplir una serie de especificaciones, como son:

- Se comprobará, mediante la Norma UNE-EN 933-5:1999, que el cien por cien (100%) del material retenido en el tamiz número cuatro (nº 4) es calificable como "triturado" y que procede del machaqueo y clasificación de piedra no caliza, extraída en cantera o en desmontes rocosos de la traza, o en yacimientos naturales de árido rodado silíceo.
- Si el material procede de un suministro exterior a la obra, deberá cumplir los requisitos del marcado CE.
- El subbalasto no podrá contener fragmentos de: madera, materia orgánica, metales, plásticos, rocas alterables, ni de materiales tixotrópicos, expansivos, solubles, putrescibles, combustibles ni polucionantes (desechos industriales).
- El contenido de materia orgánica, según Norma UNE 103204:1993, deberá ser inferior al cero con dos por ciento (0,2%) en peso, de la fracción que pasa por el tamiz número dos (nº 2).
- El contenido en sulfatos, según Norma UNE 103201:1996, deberá ser inferior al cero con dos por ciento (0,2%) en peso, de la fracción que pasa por el tamiz número dos (nº 2).
- Granulometría.
- El subbalasto estará constituido por una grava arenosa bien graduada, con un pequeño porcentaje de elementos finos. El ensayo para su determinación se realizará según Norma UNE-EN933-1:1998 y el resultado deberá cumplir lo siguiente:

TAMIZ UNE	% QUE PASA (EN PESO)
40	100
31.5	90-100
16	85-95
8	65-80
4	45-65
2	30-50
0.5	10-40
0,20	5-25
0,063	3-9

- El coeficiente de uniformidad C2 = D60/D10, será mayor o igual que catorce (Cu ≥ 14).
- El coeficiente de curvatura Cc = D302/ (D10 x D 60), estará comprendido entre uno y tres (1,0 ≤ Cc 3,0).
- El equivalente de arena, según UNE-EN 933-8:2000, será mayor de cuarenta y cinco (45), para la fracción que pasa por el tamiz número dos (nº 2).
- El coeficiente de desgaste de Los Ángeles (CLA) será inferior al veintiocho por ciento (< 28%). El ensayo se realizará según Norma UNE-EN 1097-2:1999, teniendo en cuenta lo especificado en su Anexo A.
- El coeficiente Micro-Deval Húmedo (MDH) será inferior al veintidós por ciento (< 22%). El ensayo se realizará según Norma UNE-EN 1097-1:1997.
- El coeficiente de permeabilidad vertical del subbalasto (K), compactado al cien por cien (100%) de la densidad máxima del Proctor Modificado, debe ser ≤diez elevado a menos seis metros por segundo (10-6 m/s). Su determinación en laboratorio se hará con permeámetro de carga variable, según del procedimiento descrito en el Anejo 3 de la Orden FOM/1269/2006. Se podrá prescindir del control de permeabilidad del material de la capa de sub-balasto, siempre que la capa subyacente cumpla condiciones de capa de forma definidas en el artículo G0106 del presente Pliego.

2.1.4. Cuadros resumen

Sobre la base de esta normativa se han elaborado una serie de cuadros, que se muestran a continuación:

- Materiales para la formación de terraplenes propuesta de nuevo texto del Artículo G-0104: "rellenos" (PGP – 2011)

  Los valores serán representativos de un conjunto de al menos 8 muestras:

SUELOS	**GRANULOMETRÍA**	**LÍMITES ATTERBERG**		**M.O.**	**% SO3**	**ASIENTO DE COLAPSO**	**SALES SOLUBLES MENOS YESOS**	**CBR**	**HINCH EN EDOMETRO**
	TAMICES UNE % QUE PASA	**L.L.**	**I.P.**	**(%)**		**(NLT-254)**			
Apto para núcleo y cimiento		LL < 40	Si 40 < LL < 65 entonces IP > 0,73 (LL-20)	MO < 1%	<2.5%	<1%	<1%	>5	<2%
Especial para núcleo y cimiento		LL < 85		MO < 5%	<10%	<2%	<2%	>3	<2%
Espaldones	Pasa por tamiz 200 <25% Tmax 30cm	LL<40	Si 40 < LL < 65 entonces IP > 0,73 (LL-20)	MO < 1%	<2.5%	<1%	<1%	>5	<2%
Cimiento saturado	Pasa por tamiz 200 <15%	LL < 40	Si 40 < LL < 65 entonces IP > 0,73 (LL-20)	MO < 1%	<2.5%	<1%	<1%	>5	<2%
Cimiento drenante	Ver prescripciones de pedraplén drenante								
Cimiento reforzado	Tamaño máximo: 80 - 400 mm (no mayor del 40% del espesor de la capa) Cernido tamiz nº 4 (5mm): 20 - 50% Cernido tamiz nº 40 (0,40 mm): < 30% Finos < 0,080 UNE: < 8%	LL < 40	Si 40 < LL < 65 entonces IP > 0,73 (LL-20)	MO < 1%	<2.5%	<1%	<1%	>5	<2%
Coronación	El cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al 40% en la fracción de material inferior a 60mm. En caso de posible saturación será inferior a 15%. Tamaño máximo inferior a 10cm Tamaño máximo inferior a 2/3 el espesor de la tongada	LL < 40		MO < 1%	<2.5%	<1%	<1%	>5	<2%
Capa de forma	-Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros -Su cernido por el tamiz 2mm será inferior al 65% Su cernido por el tamiz 0,080 UNE será menor del cinco por ciento (5%) en peso. En caso de que LL<30 y IP <10, el material sea o plástico el contenido puede llegar hasta el 15%. En el caso de utilizar material procedente de machaqueo de rocas, su coeficiente de Desgaste de Los Ángeles no será superior a treinta (30). El ensayo Micro Deval húmedo deberá dar menor o igual de 25.			MO < 0.2%	-	-	>1.75 gr/cm3	>10	<0.2%

- Materiales para la formación de pedraplenes PGP 2011:

	GRANULOMETRÍA DEL MATERIAL COMPACTADO				COEFICIENTE DE FORMA	LA	Microdeval	% perdida sulfato magnésico
	EL TAMAÑO MÁXIMO SERÁ		% QUE PASA CEDAZO 20 UNE	% QUE PASA CEDAZO 0,080 UNE	(L+G)/2E>3			
	COMO MAX. (mm)	COMO MIN. (mm)						
PEDRAPLÉN	½ Espesor capa	100	< 30	< 10	< 30 de partículas con forma inadecuada. Siendo estas aquellas que cumplan: (L+G)/2 ³ 3E siendo: L = Separación máx. entre dos planos paralelos tangentes G= Ø del agujero circular min. por el que puede atravesar E = Separación min. entre dos planos paralelos tangentes	<50 Para pedraplén drenante <35	<25	<30

- Materiales para plataformas y firmes:

ÁRIDOS	GRANULOMETRÍA	PLAST.	SULF.	DESGASTE LOS ÁNGELES	MICRO DEVAL.	Permeabilidad.	ÍNDICE DE LAJAS	TERRONES ARCILLOSOS	EQUIV. ARENA	MAT. ORG.	C.B.R.	CARAS DE FRACTURA (% de dos o más caras de fractura UNE 5 mm)
SUBBALASTO PGP 2011	3 a 9 % pasa #0,080 UNE	N.P.	-	< 28	<22	<10-6m/sg	-	0	> 45	<0.2	≥ 20	
SUBBALASTO BITUMINOSO												
ZAHORRA ARTIFICIAL **Art 501 PG3**	3 a 9 % pasa #0,080 UNE	N.P.	-	< 30	-	-	< 35	0	> 35	0	-	> 75%

2.2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES, PG-3

Otros materiales necesarios para finalizar el movimiento de tierras son los rellenos para caminos y terraplenes a acceso a estructuras y las zahorras artificiales de los firmes. Sus prescripciones están recogidas en el PG-3 y se resumen brevemente en las siguientes tablas

MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE TERRAPLENES PG-3 Art. 330									
TIPO DE SUELO	GRANULOMETRÍA TAMICES UNE % QUE PASA	LÍMITES DE ATERRBERG		M.O. (%) (UNE 103.204)	SALES SOLUBLES (%) (NLT-114)	YESO (%) (NLT-115)	ASIENTO DE COLAPSO (%) (NLT-254)	HINCHAMIENTO LIBRE (%) (UNE-103.161)	UTILIZACIÓN
		L.L. (UNE 103.103)	I.P. (UNE 103.104)						
SELECCIONADO	100% ≤ 100 mmØ y # 0.40 ≤ 15%	-	-	MO<0.2	SS< 0,2 %				CORONACIÓN: CBR>5 CIMIENTO Y NÚCLEO: CBR>3
	(si # 0.40 ≥ 15%, entonces debe darse: # 2 < 80%, # 0.40 < 75%,¨y # 0.080 < 25%	LL<30	IP<10						
ADECUADO	100% ≤ 100 mmØ # 2 < 80%, # 0.080 < 35%	LL < 40		MO<1	SS< 0,2 %				CORONACIÓN: CBR>5 CIMIENTO Y NÚCLEO: CBR>3
		si LL > 30	IP>4						
TOLERABLE	-	LL < 65		MO<2	Distintos al yeso < 1%	YESO < 5%	< 1 %	< 3 %	CIMIENTO Y NÚCLEO: CBR>3
		si LL > 40	IP > 0.73 (LL-20)						
MARGINAL		si LL > 90	IP < 0.73 (LL-20)	MO<5				< 5 %	NÚCLEO: CBR>3

<table>
<tr><th colspan="9">MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE PEDRAPLENES PG-3 Art.331</th></tr>
<tr><td rowspan="5">PEDRAPLEN</td><td colspan="4">GRANULOMETRÍA DEL MATERIAL COMPACTADO</td><td rowspan="4">COEFICIENTE DE FORMA (L+G)/2E>3</td><td colspan="2" rowspan="2">HUSO UNA VEZ COMPACTADO</td></tr>
<tr><td colspan="2">EL TAMAÑO MÁXIMO SERÁ</td><td rowspan="3">% QUE PASA
20 mm UNE</td><td rowspan="3">% QUE PASA
0,080 mm UNE</td></tr>
<tr><td rowspan="2">COMO MAX.
(mm)</td><td rowspan="2">COMO MIN.
(mm)</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Tamiz UNE (mm)</td><td>% que pasa</td></tr>
<tr><td>900</td><td>100</td><td>< 30</td><td>< 10</td><td>< 30 de partículas con forma inadecuada.
Siendo estas aquellas que cumplan:
(L+G)/2≥3E siendo:
L = Separación máx. entre dos
planos paralelos tangente
G= Ø del agujero circular
min. por el que puede atravesar
E = Separación min. entre dos
planos paralelos tangente</td><td>220
55
14</td><td>50-100
25-50
12.5-25</td></tr>
</table>

CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES

RELLENOS LOCALIZADOS Y TODO-UNO

MATERIALES PARA RELLENOS LOCALIZADOS PG-3 Art. 332			
RELLENOS LOCALIZADOS	TIPOS DE SUELO A EMPLEAR (según PG-3 art. 330)	Valor del CBR (UNE 103502)	
		Caso general	En trasdós obras de fábrica
	ADECUADOS Y SELECCIONADOS	>10	>20

MATERIALES PARA TODO-UNO PG-3 Art. 333								
TODO-UNO	GRANULOMETRÍA DEL MATERIAL COMPACTADO	TIPO DE ROCA	DESMORONAMIENTO (NLT-255)		PIRITAS (UNE 83.120)	YESO (NLT-115)	OTRAS SALES SOLUBLES (NLT-114)	M.O.
			FISURACIÓN	PERDIDA DE PESO				
	# 0.080 < 35% y 30% < # 20 <70% -------------------- # 20 < 30% y # 0.080 > 10% -------------------- Condiciones de pedraplén con tamaño máximo < 100 mm.	ROCAS ESTABLES	NO	<2%	Ausencia En caso contrario son marginales	≤ 5% 5-20% solo en núcleo con espaldones >20% rocas marg.	≤ 1% >1% rocas marginales	>2% rocas marginales
		ROCAS EVOLUTIVAS	SI	>2%				

CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES

FORMACIÓN DE EXPLANADAS

MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE EXPLANADAS PG-3 Art. 512 y 6.1-IC Secciones de firme											
SUELOS	GRANULOMETRÍA UNE EN 333-2			PLASTICIDAD		M.O.% UNE-103.204	SULF.% UNE –EN 1744-1	C.B.R. UNE 103.502		C.B.R. MEZCLA A 7 DIAS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN A 7 DIAS Mpa
	T. MÁX. (80 UNE)	% pasa (2 UNE)	% pasa (0,063 UNE)	LL UNE 103.103	IP UNE 103.103 UNE 103.104			ÍNDICE	HINCH. %		
SELECCIONADO PARA E-3	100	-	< 25	< 30	< 10	MO < 0,2	-	> 20	0	-	-
SELECCIONADO PARA E-2	100	-	< 25	< 30	< 10	MO < 0,2	-	> 10	0	-	-
ADECUADO PARA E-1	100	-	< 35	<40	LL>30 IP>4	MO < 1		> 5	< 2	-	-
TOLERABLE	150 (< 20%)	-	-	<40 <65	- > (0,6 LL-9)	< 2	-	> 3	-	-	-
SUELO ESTABILIZADO CEMENTO EST 1 EST 2 EST 3	100	> 20	< 50 (EST 1) <35 (EST 2, EST 3)	≤ 40 (EST 2, EST 3)	≤ 15	< 2 < 1 < 1	< 0,7			≥ 6 ≥ 12	- - ≥ 1,5
SUELO ESTABILIZADO CON CAL EST 1 EST 2	100	-	≥ 15%	-	SI IP>40 mezcla en 2 etapas ≥12 12≤IP≤40	< 2 < 1	< 1			≥ 6 ≥ 12	

CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES

MATERIALES PARA FIRMES Y MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS

MATERIALES PARA FIRMES PG-3 Art. 510, 513 y 542

ÁRIDOS	GRANULOMETRÍA UNE EN 333-2	PLASTICIDAD UNE 103.103 UNE 103.104	SULFATOS (%) UNE –EN 1744-1	DESGASTE LOS ÁNGELES UNE –EN 1097-2	C.P.A. UNE 146130	ÍNDICE DE LAJAS UNE-EN 933-3	TERRONES DE ARCILLA UNE 7133	EQUIVAL. ARENA UNE-EN 933-8	M. O. (%) UNE-103.204	PARTICULAS TRITURADAS UNE-EN 933-5
SUELO-CEMENTO PG-3 Art. 513	Husos SC40 y SC20	LL<30, IP<12	Total azufre ≤ 1.0 % SO_3 ≤ 0.8%		-		<0.25 % árido grueso <1.0 % árido fino		< 1.0	T00-T1 ≥ 70; T2 ≥ 50; T3 y T4 ≥ 30 Arcenes T00-T1 ≥ 50 Arcenes T2-T3-T4 ≥30
GRAVA-CEMENTO PG-3 Art. 513	Husos GC32 y GC20	T00 a T2 NP Resto LL<25, IP<6		T00 a T2<30, T3 y T4 <35 Arcenes<40		T00 a T2<30, T3 y T4 <35, arcenes<40		GC20>40 GC32>35		
ZAHORRA NATURAL PG-3 Art. 510	Husos ZN 40, ZN 25 o ZN 20	N.P. LL<25, IP<6 para T4	< 0,5 % capas con cemento < 1% resto	Superior en 5 a los exigidos ZA		-	0	T00 a T1 EA>40; T2 a T4 y arcenes de T00 a T2 EA>35; Arcenes de T3 y T4 EA>30	0	-
ZAHORRA ARTIFICIAL PG-3 Art. 510	Husos ZA 32, ZA 20 o ZAD 20	N.P.		T00 a T2 <30 T3, T4 y arcenes <35		<35				T00 y T0=100% T1 y T2 ≥ 70 % T3 a T4 ≥ 50
MEZCLAS BIT. C. ÁRIDO GRUESO PG-3 Art. 542	>2 mm.		-	de ≤ 30 a ≤ 20	T00 y T0 ≥ 56 T1 a T31 ≥ 50 T32, T4 y arc. ≥ 44	T00 ≤ 20 T0 a T31 ≤ 25 T32, T4 y arc.≤ 30	<0,5	0	0	T00-T0-T1=100 T2=90-100 T3, T4 y arcenes ≥70
MEZCLAS BIT. C. ÁRIDO FINO PG-3 Art. 542	<2 mm y >0,063 mm.	NP	-	< 25 rodadura e intermedia, < 30 base			0	> 50 la mezcla		≥ 75 a 100

MATERIALES PARA MEZCLAS BITUMINOSAS DISCONTINUAS EN CALIENTE PARA CAPAS DE RODADURA PG3 Art. 543

ÁRIDOS	GRANULOMETRÍA UNE EN 333-2	DESGASTE LOS ÁNGELES UNE –EN 1097-2	C.P.A. UNE 146130	PARTICULAS TRITURADAS UNE-EN 933-5	ÍNDICE DE LAJAS UNE-EN 933-3	EQUIVAL. ARENA UNE-EN 933-8	LIMPIEZA UNE 146130
ARIDO GRUESO	> 2 mm	T00 y T0 ≤ 15 T1 y T2 ≤20 T3 T4 y Arc. ≤ 25	T00 y T0 ≥ 56 T1 a T31 ≥ 50 T32-T4 y arc. ≥ 44	T00 y T31 = 100 T32 y Arc. ≥ 90 T4≥70	T00 y T31 ≤20 T32, T4 y Arc.≤25	> 50 la mezcla	< 0.5 %
ARIDO FINO	< 2 mm > 0.063 mm.	-	-	-	-		0
POLVO MINERAL	< 0.063	T00 y T2 = 100% de proporción de polvo mineral de aportación. T3, T4 y arcenes ≥ 50% La densidad aparente del filler según NLT 176 deberá estar comprendida entre 0.5 y 0.8 gr/cm^3					

CONDICIONES EXIGIBLES A LOS MATERIALES

MATERIALES PARA HORMIGONES

MATERIALES PARA HORMIGONES (EHE Art. 28)														
	CONDICIONES FISICOQUÍMICAS								CONDICIONES FISICOMECÁNICAS				PÉRDIDA EN PESO	GRANULOM. Y COEF. DE FORMA
ÁRIDOS	Terrones de arcilla % UNE 7133:,58	Partículas blandas % UNE 7134:,58	Retenido # 0,063 UNE y que flota en un líquido de densidad 2 % UNE 7244:,71	Compuestos de azufre referidos al árido seco % UNE 1744-1:98	Sulfatos solubles en ácidos y referidos al árido seco % UNE 1744-1:98	Cloruros referidos al árido seco % UNE 1744-1:98	Sulfuros oxidables %	Mat. Orgá. %	Equivalente de arena	Friabilidad de la arena UNE 1097-1:97	Desgaste de los Angeles UNE 1097-2:98	Absorción de agua % UNE 83133:90 83134:90	Con Sulfato Magnésico % UNE 1367-2:98	Máx. % pasa # 0,063 mm
ARIDO FINO	< 1,00	-	< 0,50	< 1,0	< 0,80	< 0,05 Hormigón armado o en masa < 0,03 Hormig. Pretensad.	0	0	75 ó 80 según la agresividad del ambiente	< 40	-	< 5%	< 15	6% según el tipo 10% de árido 15% y clase de exposición de la obra
ARIDO GRUESO	< 0,25	< 0,50	< 1,00	< 1,0	< 0,80	< 0,05 Hormigón armado o en masa < 0,03 Hormig. Pretensad.	0	0	-	-	< 40	< 5%	< 18	1% según el tipo 2% de árido.

3. BALANCE DE MATERIALES

El balance de tierras en el área de estudio es deficitario.

El diseño trazado va a plantear un claro déficit de materiales, ya que los ejes proyectados discurren gran parte del recorrido en el primer ámbito (Palencia-Herrera) por rellenos. La mayoría de los desmontes previstos se encuentran principalmente en el segundo ámbito (Herrera-Aguilar), en la estribación sur de la cordillera Cantábrica.

Los materiales obtenidos en las excavaciones a realizar no permitirán cubrir las necesidades materiales requeridas por la obra, por lo que habrá que recurrir a préstamos, canteras y graveras.

En cuanto a las eventuales reposiciones y caminos de servicio sobre los que actuar, estos deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa PG-3 habitualmente empleada para estos fines.

De acuerdo con los datos extraídos del Anejo de Movimiento de Tierras y Firmes, la siguiente tabla refleja los volúmenes requeridos por la obra por unidades de obra:

	EXCAVACIÓN					TERRAPLÉN	
	Total Material Excavado (Desmonte + Túneles)	Aprovechable (s/perfil)	Aprovechable (c.paso)	No Aprovechable	A Vertedero (c.esponj)	Necesidades (Terraplén)	Déficit
Alternativa Monzón - Oeste	2.799.756,0	578.760,2	584.547,8	2.220.995,8	3.042.764,3	4.425.025,2	3.840.477,5
Alternativa Carrión - Este	1.895.016,7	466.778,6	471.446,4	1.428.238,1	1.956.686,2	5.438.442,6	4.966.996,2
Alternativa Aguilar - Este	4.767.434,3	1.470.741,5	1.485.448,9	3.296.692,8	4.516.469,2	2.390.770,7	905.321,8
Alternativa Aguilar - Oeste	3.242.458,1	796.736,7	804.704,1	2.445.721,4	3.350.638,3	2.127.564,2	1.322.860,1
Alternativa Mave Este	3.304.590,8	1.038.499,1	1.048.884,1	2.266.091,7	3.104.545,6	1.767.946,8	719.062,7
Alternativa Mave Oeste	1.935.094,3	559.719,2	565.316,4	1.375.375,0	1.884.263,8	1.495.463,0	930.146,6
Nogales	2.969.590,1	814.853,2	823.001,8	2.154.736,8	2.951.989,5	1.342.524,5	519.522,7

3.1. MATERIALES PROCEDENTES DEL TRAZADO

Las litologías afectadas por el trazado en el tramo estudiado se pueden agrupar en dos grandes grupos: el primero correspondiente a los cuaternarios y miocenos que se sitúan en el sur del tramo y el segundo los materiales Mesozoicos al norte.

Hasta Alar del Rey, la mayor parte de los materiales por los que discurren las alternativas estudiadas son de tipo detrítico, entre los que se puede diferenciar las formaciones con predominio de arcillas y limos del Terciario, y las formadas por arenas y gravas del Cuaternario. Al norte predominan los materiales mesozoicos.

Se han analizado según los ensayos de laboratorio de proyectos previos, clasificándolos y dando recomendaciones de reutilización en base a la PGP 2011.V2 y el PG-3.

3.1.1. Cuaternarios

Tanto en las unidades cuaternarias de origen aluvial QAL, como en las terrazas QT, se distinguen materiales de granulometrías gruesas y finas. Las granulometrías gruesas se consideran adecuadas para núcleo y en algunos casos coronación, con la salvedad de que en ocasiones es necesario un tamizado para eliminar las granulometrías mayores de 100 mm, y granulometrías finas, que deberán ser retiradas. En cualquier caso las gravas y arenas son más abundantes que los limos y arcillas y corresponden principalmente a la unidad QT.

Las fracciones limo-arcillosas son inviables para su aprovechamiento como materiales de terraplén. En cualquier caso las gravas y arenas son más abundantes que los limos y arcillas y corresponden principalmente a las terrazas fluviales del río Pisuerga y sus afluentes, especialmente en los alrededores de Herrera de Pisuerga, aunque los volúmenes excavados en estos materiales son, en principio, bastante escasos.

Dada la morfología prácticamente llana de aquellas zonas de trazado por las que discurren las alternativas, éste lo hará mayoritariamente en rellenos de tipo terraplén, por lo que serán escasas las excavaciones realizadas y el volumen de éste extraído en materiales cuaternarios aluviales actuales y de terraza.

En el presente apartado, se analizarán también, aunque el volumen excavado de éstos sea aún menor que el de los aluviales, los cuaternarios de origen coluvial y los rellenos antrópicos.

A continuación se hace un resumen de las características, clasificación y aprovechamiento de las unidades geológico-geotécnicas cuaternarias excavadas:

3.1.1.1. Rellenos, R

Los materiales de origen antrópicos corresponden a rellenos de obras lineales (principalmente carreteras y caminos) y explanaciones de las zonas urbanizadas. Por su naturaleza muestran un carácter heterogéneo.

En la siguiente tabla se incluye un resumen de ensayos de laboratorio necesarios para la clasificación de esta unidad:

ENSAYO		Unidad R
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 2 mm	91,1
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	85,9
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	71,5
LÍMITES ATTERBERG	LL	31,07
	IP	12,59
CBR		10,68
% HINCHAMIENTO		2,53

ENSAYO	Unidad R
ASIENTO DE COLAPSO	-
MATERIA ORGÁNICA (%)	0,57
SULFATOS (%)	0,45
CONTENIDO EN YESO (%)	-
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS	-

No se dispone de datos de colapso, de contenido en yesos ni sales solubles distintas de yeso de las campañas previas realizadas.

A partir de estos resultados, la posible utilización de estos materiales sería la siguiente:

- Se tienen en cuenta las prescripciones del artículo G-104 y del artículo G-106 del PGP 2011-V2.

PGP-2011 V2				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD RELLENOS			
	NUCLEO Y CIMIENTO	ESPALDONES	CORONACIÓN	CAPA DE FORMA
GRANULOMETRÍA	-	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
PLASTICIDAD	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	-
CBR	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	-
% HINCHAMIENTO	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
COLAPSO	-	-	-	-
MATERIA ORGÁNICA	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
SULFATOS	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	-
SALES SOLUBLES	-	-	-	-
UTILIZACIÓN	No apto			

- Teniendo en cuenta las prescripciones de PG-3 las conclusiones son las siguientes:

PG-3				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD RELLENOS			
	SELECCIONADO	ADECUADO	TOLERABLE	MARGINAL
GRANULOMETRÍA	NO CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
PLASTICIDAD			CUMPLE	CUMPLE
CBR			CUMPLE	CUMPLE
% HINCHAMIENTO			CUMPLE	CUMPLE
COLAPSO			-	-
MATERIA ORGÁNICA			CUMPLE	CUMPLE
YESO			-	-
SALES SOLUBLES			-	-
UTILIZACIÓN	Tolerable apto para núcleo y cimiento de terraplén a falta de ensayos de colapso, yeso y sales solubles			

En cuanto a su clasificación PG-3, esta alcanza **Tolerable**, por lo que se podría emplear para la construcción de **núcleo y cimiento** de terraplenes. Si se decide el uso de esta unidad se recomienda la realización de ensayos de colapso, sales solubles y yeso.

No obstante, dada la heterogeneidad de los rellenos y la falta de ensayos para su correcta clasificación, se recomienda su retirada a vertedero.

3.1.1.2. Arcillas y limos con algo de arena y grava subangulosa. Coluviales, QC

Se trata de arcillas y limos de tonalidades beiges, ocres o rojizas, con proporción variable de grava calcárea subangulosa y subredondeada, procedente de páramos y cuestas y, en ocasiones, grava redondeada cuarcítica, procedente de terrazas colgadas sobre materiales terciarios.

En la siguiente tabla se incluye un resumen de ensayos de laboratorio necesarios para la clasificación de esta unidad:

ENSAYO		Unidad Qc
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 2 mm	96,15
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	83,38
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	68,29

ENSAYO		Unidad Qc
LÍMITES ATTERBERG	LL	27,68
	IP	11,04
CBR		19,03
% HINCHAMIENTO		0,81
ASIENTO DE COLAPSO		-
MATERIA ORGÁNICA (%)		0,64
SULFATOS (%)		0,5
CONTENIDO EN YESO (%)		0,84
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS		0,4

No se dispone de datos de ensayos de asiento de colapso.

A partir de estos resultados, la posible utilización de estos materiales sería la siguiente:

- Se tienen en cuenta las prescripciones del artículo G-104 y del artículo G-106 del PGP 2011-V2.

PGP-2011 V2				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD Qc			
	NUCLEO Y CIMIENTO	ESPALDONES	CORONACIÓN	CAPA DE FORMA
GRANULOMETRÍA		NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
PLASTICIDAD	CUMPLE			
CBR	CUMPLE			
% HINCHAMIENTO	CUMPLE			
COLAPSO	-			
MATERIA ORGÁNICA	CUMPLE			
SULFATOS	CUMPLE			
SALES SOLUBLES	CUMPLE			
UTILIZACIÓN	Apto para núcleo y cimiento de terraplén a falta de comprobar con ensayos de asiento de colapso			

Según la clasificación del PGP 2011, se clasifican como **aptos para núcleo y cimiento** de terraplén. Se aconseja completar la caracterización mediante ensayos de colapso antes de su puesta en obra.

- Teniendo en cuenta las prescripciones de PG-3 las conclusiones son las siguientes:

PG-3				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD Qc			
	SELECCIONADO	ADECUADO	TOLERABLE	MARGINAL
GRANULOMETRÍA	NO CUMPLE	NO CUMPLE		
PLASTICIDAD			CUMPLE	CUMPLE
% HINCHAMIENTO			CUMPLE	CUMPLE
COLAPSO			-	
MATERIA ORGÁNICA			CUMPLE	CUMPLE
YESO			CUMPLE	
SALES SOLUBLES			CUMPLE	
UTILIZACIÓN	Tolerable apto para núcleo y cimiento de terraplén			

En cuanto a su clasificación PG-3, esta alcanza **Tolerable**, por lo que se podría emplear para la construcción de **núcleo y cimiento** de terraplenes. Si se decide el uso de esta unidad se recomienda la realización de ensayos de colapso.

3.1.1.3. Arcillas, limos, arenas y grava. Fondos de vaguada, aluvial y llanura de inundación, QAL

Se trata de los depósitos aluviales pertenecientes a los cursos fluviales principales de la zona de estudio, así como a los depósitos de pequeños cursos de agua, tales como afluentes, vaguadas y arroyos.

Litológicamente tanto el cuaternario aluvial más superficial, como la llanura de inundación y el fondo de vaguada se caracterizan por una alternancia de arcillas, limos y arenas. Bajo esa capa arcillosa superficial, en el aluvial QAL se encuentran depósitos de gravas y arenas.

Se han separado, por tanto, para su caracterización geotécnica, la fracción fina de la gruesa según el porcentaje que pasa por el tamiz Nº200 (0,08 mm).

QAL (finos)

En la siguiente tabla se incluye un resumen de ensayos de laboratorio necesarios para la clasificación de esta unidad:

ENSAYO		Unidad QAL (fino)
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 2 mm	98,19
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	95,2
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	82,64
LÍMITES ATTERBERG	LL	31,45
	IP	13,94
CBR		9,31
% HINCHAMIENTO		1,14
ASIENTO DE COLAPSO		2,76
MATERIA ORGÁNICA (%)		0,92
SULFATOS (%)		0,49
CONTENIDO EN YESO (%)		1,61
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS		1,34

A partir de estos resultados, la posible utilización de estos materiales sería la siguiente:

- Se tienen en cuenta las prescripciones del artículo G-104 y del artículo G-106 del PGP 2011-V2.

PGP-2011 V2				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD QAL (fino)			
	NUCLEO Y CIMIENTO	ESPALDONES	CORONACIÓN	CAPA DE FORMA
GRANULOMETRÍA		NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
PLASTICIDAD	CUMPLE			
CBR	CUMPLE			
% HINCHAMIENTO	CUMPLE			
COLAPSO	NO CUMPLE			
MATERIA ORGÁNICA				
SULFATOS				
SALES SOLUBLES				
UTILIZACIÓN	No apto			

La unidad cuaternaria aluvial superficial constituida por finos fundamentalmente, se **considera no apta** para su reutilización según PGP-2011 V2.

- Teniendo en cuenta las prescripciones de PG-3 las conclusiones son las siguientes:

PG-3				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD QAL (fino)			
	SELECCIONADO	ADECUADO	TOLERABLE	MARGINAL
GRANULOMETRÍA	NO CUMPLE	NO CUMPLE		
PLASTICIDAD			CUMPLE	CUMPLE
% HINCHAMIENTO			CUMPLE	CUMPLE
COLAPSO			NO CUMPLE	
MATERIA ORGÁNICA				CUMPLE
YESO				
SALES SOLUBLES				
UTILIZACIÓN	Marginal			

En cuanto a su clasificación PG-3, se clasifican como **marginales.** La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres (CBR < 3) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

QAL (grueso)

En la siguiente tabla se incluye un resumen de ensayos de laboratorio necesarios para la clasificación de esta unidad:

ENSAYO		Unidad QAL (grueso)
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 2 mm	56,45
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	44,89
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	20,64
LÍMITES ATTERBERG	LL	17,88
	IP	10,14
CBR		37,36
% HINCHAMIENTO		0,18
ASIENTO DE COLAPSO		0,23
MATERIA ORGÁNICA (%)		1,27
SULFATOS (%)		0,29
CONTENIDO EN YESO (%)		0,01
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS		0,36

A partir de estos resultados, la posible utilización de estos materiales sería la siguiente:

- Se tienen en cuenta las prescripciones del artículo G-104 y del artículo G-106 del PGP 2011-V2.

PGP-2011 V2				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD QAL (grueso)			
	NUCLEO Y CIMIENTO	ESPALDONES	CORONACIÓN	CAPA DE FORMA
GRANULOMETRÍA	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
PLASTICIDAD	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	
CBR	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	
% HINCHAMIENTO	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	
COLAPSO	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	
MATERIA ORGÁNICA	NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE	
SULFATOS				
SALES SOLUBLES				
UTILIZACIÓN	No apto			

Se clasifican como **no aptos** dado el valor promedio de materia orgánica obtenido.

- Teniendo en cuenta las prescripciones de PG-3 las conclusiones son las siguientes:

PG-3				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD QAL (grueso)			
	SELECCIONADO	ADECUADO	TOLERABLE	MARGINAL
GRANULOMETRÍA	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
PLASTICIDAD	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
% HINCHAMIENTO			CUMPLE	CUMPLE
COLAPSO			CUMPLE	
MATERIA ORGÁNICA	NO CUMPLE	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
YESO			CUMPLE	
SALES SOLUBLES			CUMPLE	
UTILIZACIÓN	Tolerable apto para uso como núcleo y cimiento de terraplén			

En cuanto a su clasificación PG-3, se clasifican como **tolerables aptos para núcleo y cimiento** de terraplén.

3.1.1.4. Gravas y arenas silíceas. Depósitos de terraza, QT

Estos depósitos de terraza están compuestos por un nivel superior de carácter arcilloso, sobre un nivel inferior de gravas silíceas (cantos y granos de cuarcitas, areniscas, cuarzo) con una matriz arenosa y mayoritariamente cuarcítica. El espesor está comprendido entre 2 y 4 m.

Se han separado para su caracterización geotécnica, la fracción fina de la gruesa según el porcentaje que pasa por el tamiz Nº200 (0,08 mm).

QT (finos)

En la siguiente tabla se incluye un resumen de ensayos de laboratorio necesarios para la clasificación de esta unidad:

ENSAYO		Unidad QT (fino)
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 2 mm	95,51
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	91,74
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	69,6
LÍMITES ATTERBERG	LL	25,47
	IP	8,54
CBR		7,44
% HINCHAMIENTO		-
ASIENTO DE COLAPSO		-
MATERIA ORGÁNICA (%)		0,58
SULFATOS (%)		0,07
CONTENIDO EN YESO (%)		0
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS		-

No se dispone de datos de hinchamiento, colapso y de contenido en sales solubles distintas de yeso de las campañas previas realizadas.

A partir de estos resultados, la posible utilización de estos materiales sería la siguiente:

- Se tienen en cuenta las prescripciones del artículo G-104 y del artículo G-106 del PGP 2011-V2.

PGP-2011 V2				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD QT (fino)			
	NUCLEO Y CIMIENTO	ESPALDONES	CORONACIÓN	CAPA DE FORMA
GRANULOMETRÍA		NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
PLASTICIDAD	CUMPLE			
CBR	CUMPLE			
% HINCHAMIENTO	-			
COLAPSO	-			
MATERIA ORGÁNICA	CUMPLE			
SULFATOS	CUMPLE			
SALES SOLUBLES	-			
UTILIZACIÓN	Apto para núcleo y cimiento de terraplén a comprobar con ensayos de hinchamiento, colapso y sales solubles			

Se consideran **aptos para núcleo y cimiento** de terraplén, no obstante se recomienda verificarlo mediante ensayos de hinchamiento, colapso y sales solubles en sucesivas fases de proyecto.

- Teniendo en cuenta las prescripciones de PG-3 las conclusiones son las siguientes:

PG-3				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD QT (fino)			
	SELECCIONADO	ADECUADO	TOLERABLE	MARGINAL
GRANULOMETRÍA	NO CUMPLE	NO CUMPLE		
PLASTICIDAD			CUMPLE	CUMPLE
% HINCHAMIENTO			-	-
COLAPSO			-	-
MATERIA ORGÁNICA			CUMPLE	CUMPLE
YESO			CUMPLE	
SALES SOLUBLES			-	
UTILIZACIÓN	Tolerable apto para núcleo y cimiento de terraplén a comprobar con ensayos que faltan			

Al igual que la clasificación obtenida según el PGP, se clasificarían como **tolerables apto para núcleo y cimiento** de terraplén. No obstante, dado que faltan ensayos, se recomienda verificar esto en sucesivas fases de proyecto.

QT (grueso)

En la siguiente tabla se incluye un resumen de ensayos de laboratorio necesarios para la clasificación de esta unidad:

ENSAYO		Unidad QT (grueso)
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 2 mm	38,29
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	30,14
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	13,97
LÍMITES ATTERBERG	LL	18,68
	IP	6,51
CBR		33,11
% HINCHAMIENTO		0,86
ASIENTO DE COLAPSO		0,08
MATERIA ORGÁNICA (%)		0,47
SULFATOS (%)		0,02
CONTENIDO EN YESO (%)		0,01
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS		0,21

A partir de estos resultados, la posible utilización de estos materiales sería la siguiente:

- Se tienen en cuenta las prescripciones del artículo G-104 y del artículo G-106 del PGP 2011-V2.

PGP-2011 V2				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD QT (grueso)			
	NUCLEO Y CIMIENTO	ESPALDONES	CORONACIÓN	CAPA DE FORMA
GRANULOMETRÍA		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
PLASTICIDAD	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
CBR	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
% HINCHAMIENTO	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE
COLAPSO	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	
MATERIA ORGÁNICA	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	
SULFATOS	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	
SALES SOLUBLES	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	
UTILIZACIÓN	Apto para coronación, espaldones, núcleo y cimiento de terraplén			

Se consideran **aptos para coronación, espaldones, núcleo y cimiento** de terraplén.

- Teniendo en cuenta las prescripciones de PG-3 las conclusiones son las siguientes:

PG-3				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD QAL (grueso)			
	SELECCIONADO	ADECUADO	TOLERABLE	MARGINAL
GRANULOMETRÍA	CUMPLE	CUMPLE		
PLASTICIDAD	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
% HINCHAMIENTO			CUMPLE	CUMPLE
COLAPSO			CUMPLE	
MATERIA ORGÁNICA	NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
YESO			CUMPLE	
SALES SOLUBLES		CUMPLE	CUMPLE	
UTILIZACIÓN	Adecuado apto para su uso como coronación, cimiento y núcleo de terraplén			

Según PG-3, se consideran suelos **adecuados aptos para coronación, núcleo y cimiento** de terraplén.

3.1.2. Terciarios

Las alternativas propuestas discurren en gran parte por materiales de edad miocena, atravesando las siguientes litologías:

3.1.2.1. Margas y arcillas grises, calizas y yesos. Facies Dueñas, M0

Se trata de margas calcáreas y dolomíticas de color gris claro que a veces intercalan niveles delgados (10-30 cm) de margocalizas fosilíferas.

En la siguiente tabla se incluye un resumen de ensayos de laboratorio necesarios para la clasificación de esta unidad:

ENSAYO		Unidad M0
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 2 mm	99,16
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	96,84
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	93,88
LÍMITES ATTERBERG	LL	53,75
	IP	29,86
CBR		1,7
% HINCHAMIENTO		2,95
ASIENTO DE COLAPSO		-
MATERIA ORGÁNICA (%)		0,2
SULFATOS (%)		1,93
CONTENIDO EN YESO (%)		1,04
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS		0,45

No se dispone de datos de colapso de las campañas previas realizadas.

A partir de estos resultados, la posible utilización de estos materiales sería la siguiente:

- Se tienen en cuenta las prescripciones del artículo G-104 y del artículo G-106 del PGP 2011-V2.

PGP-2011 V2				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD M0			
	NUCLEO Y CIMIENTO	ESPALDONES	CORONACIÓN	CAPA DE FORMA
GRANULOMETRÍA		NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
PLASTICIDAD	NO CUMPLE			
CBR				
% HINCHAMIENTO				
COLAPSO				
MATERIA ORGÁNICA				
SULFATOS				
SALES SOLUBLES				
UTILIZACIÓN	No apto			

- Teniendo en cuenta las prescripciones de PG-3 las conclusiones son las siguientes:

PG-3				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD M0			
	SELECCIONADO	ADECUADO	TOLERABLE	MARGINAL
GRANULOMETRÍA	NO CUMPLE	NO CUMPLE		
PLASTICIDAD			CUMPLE	CUMPLE
% HINCHAMIENTO			CUMPLE	CUMPLE
COLAPSO			-	
MATERIA ORGÁNICA			CUMPLE	CUMPLE
YESO			CUMPLE	
SALES SOLUBLES			CUMPLE	
UTILIZACIÓN	Tolerable no apto para terraplén por CBR<3			

Según el PG-3, se clasifican como suelos **tolerables no aptos** para su puesta en obra dado los valores de CBR menor de 3, por lo que se recomienda retirarlos a vertedero.

3.1.2.2. Brechas y conglomerados calcáreos, Facies Alar del Rey y conglomerados poligénicos, areniscas y lutitas rojas, M1 y M2

Se trata de brechas, constituidas por depósitos masivos de cantos angulosos y bloques calcáreos, con cemento carbonatado y de conglomerados con cantos redondeados, calcáreos, con algún canto silíceo.

En la siguiente tabla se incluye un resumen de ensayos de laboratorio necesarios para la clasificación de esta unidad:

ENSAYO		Unidad M1+M2
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 2 mm	69,92
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	55,60
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	44,80
LÍMITES ATTERBERG	LL	30,16
	IP	12,61
CBR		14,89
% HINCHAMIENTO		5,85
ASIENTO DE COLAPSO		0,10
MATERIA ORGÁNICA (%)		0,21
SULFATOS (%)		0,05
CONTENIDO EN YESO (%)		2,07
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS		1,11

A partir de estos resultados, la posible utilización de estos materiales sería la siguiente:

- Se tienen en cuenta las prescripciones del artículo G-104 y del artículo G-106 del PGP 2011-V2.

PGP-2011 V2				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD M1+M2			
	NUCLEO Y CIMIENTO	ESPALDONES	CORONACIÓN	CAPA DE FORMA
GRANULOMETRÍA		NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
PLASTICIDAD	CUMPLE			
CBR	CUMPLE			
% HINCHAMIENTO	NO CUMPLE			
COLAPSO				
MATERIA ORGÁNICA				
SULFATOS				
SALES SOLUBLES				
UTILIZACIÓN	No apto			

- Teniendo en cuenta las prescripciones de PG-3 las conclusiones son las siguientes:

PG-3				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD M1+M2			
	SELECCIONADO	ADECUADO	TOLERABLE	MARGINAL
GRANULOMETRÍA	NO CUMPLE	NO CUMPLE		
PLASTICIDAD			CUMPLE	CUMPLE
% HINCHAMIENTO			NO CUMPLE	CON CUMPLE
COLAPSO				
MATERIA ORGÁNICA				
YESO				
SALES SOLUBLES				
UTILIZACIÓN	Inadecuado			

Se consideran **no aptos e inadecuados** según ambas clasificaciones. Esto se debe en gran parte a la heterogeneidad y variedad que presenta esta unidad geotécnica y más concretamente a la litología lutítica, que es la que hace que no se cumplan las exigencias requeridas. No obstante, según experiencia sobre el resto de materiales que componen este grupo litológico, se puede precisar que éstos serían aprovechables para rellenos tipo **todo-uno y pedraplén** dado su avanzado grado de cementación. Este aspecto deberá concretarse mediante los ensayos pertinentes en posteriores fases de proyecto.

3.1.2.3. Arcillas con niveles de suelos calcimorfos. Facies Tierra de Campos, M3

Unidad constituida por arcillas, y a veces limos, con intercalaciones discontinuas de calizas limolíticas arenosas y suelos calcimorfos (paleosuelos).

En la siguiente tabla se incluye un resumen de ensayos de laboratorio necesarios para la clasificación de esta unidad:

ENSAYO		Unidad M3
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 2 mm	96,32
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	90,74
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	78,73
LÍMITES ATTERBERG	LL	34,45
	IP	16,67
CBR		8,22
% HINCHAMIENTO		3,18
ASIENTO DE COLAPSO		-0,85
MATERIA ORGÁNICA (%)		0,37
SULFATOS (%)		0,05
CONTENIDO EN YESO (%)		0,4
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS		-

No se dispone de ensayos de sales solubles distintas de yesos de las campañas previas.

A partir de estos resultados, la posible utilización de estos materiales sería la siguiente:

- Se tienen en cuenta las prescripciones del artículo G-104 y del artículo G-106 del PGP 2011-V2.

PGP-2011 V2				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD M3			
	NUCLEO Y CIMIENTO	ESPALDONES	CORONACIÓN	CAPA DE FORMA
GRANULOMETRÍA		NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
PLASTICIDAD	CUMPLE			
CBR	CUMPLE			
% HINCHAMIENTO	NO CUMPLE			
COLAPSO				
MATERIA ORGÁNICA				
SULFATOS				
SALES SOLUBLES				
UTILIZACIÓN	No apto			

- Teniendo en cuenta las prescripciones de PG-3 las conclusiones son las siguientes:

PG-3				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD M3			
	SELECCIONADO	ADECUADO	TOLERABLE	MARGINAL
GRANULOMETRÍA	NO CUMPLE	NO CUMPLE		
PLASTICIDAD			CUMPLE	CUMPLE
% HINCHAMIENTO			NO CUMPLE	CUMPLE
COLAPSO				
MATERIA ORGÁNICA				CUMPLE
YESO				
SALES SOLUBLES				
UTILIZACIÓN	Marginal			

Se clasifican como suelos **marginales**. La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres (CBR < 3) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

3.1.2.4. Lutitas con gravas y arenas minoritarias (facies Grijalba – Villadiego) M4

Estos materiales consisten en lutitas de tonos ocres y rojizos, con delgadas intercalaciones de areniscas y conglomerados en tránsito a las facies más proximales de los abanicos. También aparecen paleosuelos de tonos rojizos ricos en óxidos y blanquecinos carbonatados de génesis edáfica.

En la siguiente tabla se incluye un resumen de ensayos de laboratorio necesarios para la clasificación de esta unidad:

ENSAYO		Unidad M4
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 2 mm	88,03
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	79,84
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	67,53
LÍMITES ATTERBERG	LL	32,18
	IP	14,91
CBR		9,71
% HINCHAMIENTO		5,66
ASIENTO DE COLAPSO		0,07
MATERIA ORGÁNICA (%)		0,35
SULFATOS (%)		0,02
CONTENIDO EN YESO (%)		-
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS		0,36

No se dispone de ensayos de contenido en yesos de las campañas previas.

A partir de estos resultados, la posible utilización de estos materiales sería la siguiente:

- Se tienen en cuenta las prescripciones del artículo G-104 y del artículo G-106 del PGP 2011-V2.

PGP-2011 V2				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD M4			
	NUCLEO Y CIMIENTO	ESPALDONES	CORONACIÓN	CAPA DE FORMA
GRANULOMETRÍA		NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
PLASTICIDAD	CUMPLE			
CBR	CUMPLE			
% HINCHAMIENTO	NO CUMPLE			
COLAPSO				
MATERIA ORGÁNICA				
SULFATOS				
SALES SOLUBLES				
UTILIZACIÓN	No apto			

- Teniendo en cuenta las prescripciones de PG-3 las conclusiones son las siguientes:

PG-3				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD M4			
	SELECCIONADO	ADECUADO	TOLERABLE	MARGINAL
GRANULOMETRÍA	NO CUMPLE	NO CUMPLE		
PLASTICIDAD			CUMPLE	CUMPLE
% HINCHAMIENTO			NO CUMPLE	NO CUMPLE
COLAPSO				
MATERIA ORGÁNICA				
YESO				
SALES SOLUBLES				
UTILIZACIÓN	Inadecuado			

Se consideran **no aptos e inadecuados** según ambas clasificaciones, por lo que se aconseja su retirada a vertedero.

3.1.2.5. Margas y calizas. Paleosuelos carbonatados, M5

Las litologías más abundantes son margas, arcillas margosas y calizas, con alguna intercalación de arena y conglomerados.

En la siguiente tabla se incluye un resumen de ensayos de laboratorio necesarios para la clasificación de esta unidad:

ENSAYO		Unidad M5
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 2 mm	96,07
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	91,95
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	82,05
LÍMITES ATTERBERG	LL	41,32
	IP	22,14
CBR		5,77
% HINCHAMIENTO		5,5
ASIENTO DE COLAPSO		0,05
MATERIA ORGÁNICA (%)		0,14
SULFATOS (%)		0,03
CONTENIDO EN YESO (%)		0,02
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS		0,27

A partir de estos resultados, la posible utilización de estos materiales sería la siguiente:

- Se tienen en cuenta las prescripciones del artículo G-104 y del artículo G-106 del PGP 2011-V2.

PGP-2011 V2				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD M5			
	NUCLEO Y CIMIENTO	ESPALDONES	CORONACIÓN	CAPA DE FORMA
GRANULOMETRÍA		NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
PLASTICIDAD	NO CUMPLE			
CBR				
% HINCHAMIENTO				
COLAPSO				
MATERIA ORGÁNICA				
SULFATOS				
SALES SOLUBLES				
UTILIZACIÓN	No apto			

Se consideran **no aptos** dado los resultados de las granulometrías, plasticidad e hinchamiento.

- Teniendo en cuenta las prescripciones de PG-3 las conclusiones son las siguientes:

PG-3				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD M5			
	SELECCIONADO	ADECUADO	TOLERABLE	MARGINAL
GRANULOMETRÍA	NO CUMPLE	NO CUMPLE		
PLASTICIDAD			CUMPLE	CUMPLE
% HINCHAMIENTO			NO CUMPLE	NO CUMPLE
COLAPSO				
MATERIA ORGÁNICA				
YESO				
SALES SOLUBLES				
UTILIZACIÓN	Inadecuado			

3.1.2.6. Arcillas ocres y rojizas con niveles arenosos. Facies la Serna, M6

Estos materiales consisten en lutitas de tonos ocres y rojizos, con delgadas intercalaciones de areniscas y conglomerados en tránsito a las facies más proximales de los abanicos.

En la siguiente tabla se incluye un resumen de ensayos de laboratorio necesarios para la clasificación de esta unidad:

ENSAYO		Unidad M6
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 2 mm	98,06
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	95,08
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	86,46
LÍMITES ATTERBERG	LL	35,47
	IP	16,23
CBR		8,51
% HINCHAMIENTO		1,81
ASIENTO DE COLAPSO		0,22
MATERIA ORGÁNICA (%)		0,28
SULFATOS (%)		0,11
CONTENIDO EN YESO (%)		0,3
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS		0,46

A partir de estos resultados, la posible utilización de estos materiales sería la siguiente:

- Se tienen en cuenta las prescripciones del artículo G-104 y del artículo G-106 del PGP 2011-V2.

PGP-2011 V2				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD M6			
	NUCLEO Y CIMIENTO	ESPALDONES	CORONACIÓN	CAPA DE FORMA
GRANULOMETRÍA		NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
PLASTICIDAD	CUMPLE			
CBR	CUMPLE			
% HINCHAMIENTO	CUMPLE			
COLAPSO	CUMPLE			
MATERIA ORGÁNICA	CUMPLE			
SULFATOS	CUMPLE			
SALES SOLUBLES	CUMPLE			
UTILIZACIÓN	Apto para núcleo y cimiento de terraplén			

Se consideran materiales **aptos para núcleo y cimiento** de terraplén.

- Teniendo en cuenta las prescripciones de PG-3 las conclusiones son las siguientes:

PG-3				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD M6			
	SELECCIONADO	ADECUADO	TOLERABLE	MARGINAL
GRANULOMETRÍA	NO CUMPLE	NO CUMPLE		
PLASTICIDAD			CUMPLE	CUMPLE
% HINCHAMIENTO			CUMPLE	CUMPLE
COLAPSO			CUMPLE	
MATERIA ORGÁNICA			CUMPLE	CUMPLE
YESO			CUMPLE	
SALES SOLUBLES			CUMPLE	
UTILIZACIÓN	Tolerable apto para núcleo y cimiento de terraplén			

Se consideran **tolerables aptos para núcleo y cimiento** de terraplén.

3.1.3. Materiales cretácicos y jurásicos

Dentro de los materiales afectados por la traza existe una gran variedad litológica: desde calizas y dolomías hasta términos más detríticos (gravas, arenas y arcillas).

No obstante es destacable el hecho de la gran abundancia de materiales calcáreo-margosos y margosos, en general de baja durabilidad, que a priori tendrán uso solamente como núcleo de terraplén.

El trazado en sus distintas alternativas tiene amplias zonas afectadas por túneles que atraviesan las formaciones calcáreas y que son los que más materiales generan. Estos materiales, tanto

calizas como margas calcáreas, son susceptibles de ser utilizados con un alto grado de aprovechamiento, tanto para terraplenes como para capa de forma previa trituración y clasificación.

Solo los materiales más calizos de las barras cretácicas C5, C6 y jurásicas J1 y J2 se espera que puedan ser usados como capa de forma previo tratamiento, etc, en materiales con mayores exigencias de durabilidad y desgaste. Sin embargo en la bibliografía específica existente no hay ensayos de durabilidad que puedan usarse para caracterizar estos materiales, por lo que estas premisas planteadas deben estudiarse en profundidad en fases posteriores de proyecto.

En todo caso, será necesario un estudio detallado de estos materiales en fases posteriores que contengan los oportunos ensayos de laboratorio al objeto de comprobar que cumplan las especificaciones requeridas.

Se incluye a continuación una tabla con la estimación de la reutilización y uso de aquellos grupos litológicos clasificados según PG-3 como roca que serán excavados en las actuaciones proyectadas:

UNIDAD	**DEFINICIÓN**	**DESCRIPCIÓN**	**APROVECHAMIENTO**	
			Porcentaje aproximado	**Usos**
J1, J2	Roca dura muy fracturada	Calizas, dolomías y carniolas	70	Pedraplén, Todo-Uno, los bancos de caliza. No aprovechable el resto
J3, J4	Roca dura/roca blanda	Alternancia de calizas y margas	40	Pedraplén, Todo-Uno, los bancos de caliza. No aprovechable el resto
J5	Roca dura/roca blanda	Lutitas, calizas y margas	20	Todo-Uno los términos menos margosos, no aprovechable el resto
C5	Roca blanda	Areniscas ocres, calcarenitas, calizas y margas	40	Todo-Uno, pedraplén
C7	Roca blanda	Margas y margocalizas a techo	40	Todo-Uno, pedraplén

Por otro lado, analizaremos más en detalle, aquellas unidades cretácicas con menor grado de cementación de las cuales sí se tienen ensayos de laboratorio de estudios previos (C3, C4 y C4').

3.1.3.1. Gravas, arenas, conglomerados y areniscas con lutitas rojas (C3)

Se han agrupado en esta unidad la formación de conglomerados silíceos y areniscas pardo – rojizos, con alteraciones caoliníferas, la formación de lutitas grises y rojas y con areniscas.

En la siguiente tabla se incluye un resumen de ensayos de laboratorio necesarios para la clasificación de esta unidad:

ENSAYO		**Unidad C3+C4'**
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 2 mm	89,5
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	79,91
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	47,14
LÍMITES ATTERBERG	LL	28,39
	IP	10,15
CBR		34,3
% HINCHAMIENTO		-
ASIENTO DE COLAPSO		-
MATERIA ORGÁNICA (%)		0,11
SULFATOS (%)		<1
CONTENIDO EN YESO (%)		0,04
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS		0,04

No se dispone de ensayos de hinchamiento ni de asiento de colapso.

A partir de estos resultados, la posible utilización de estos materiales sería la siguiente:

- Se tienen en cuenta las prescripciones del artículo G-104 y del artículo G-106 del PGP 2011-V2.

PGP-2011 V2				
CARACTERÍSTICAS	**UNIDAD M6**			
	NUCLEO Y CIMIENTO	**ESPALDONES**	**CORONACIÓN**	**CAPA DE FORMA**
GRANULOMETRÍA		NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
PLASTICIDAD	CUMPLE			
CBR	CUMPLE			
% HINCHAMIENTO	-			
COLAPSO	-			

PGP-2011 V2				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD M6			
	NUCLEO Y CIMIENTO	ESPALDONES	CORONACIÓN	CAPA DE FORMA
MATERIA ORGÁNICA	CUMPLE			
SULFATOS	CUMPLE			
SALES SOLUBLES	CUMPLE			
UTILIZACIÓN	Apto para núcleo y cimiento de terraplén a falta de confirmar con ensayos de hinchamiento y colapso			

- Teniendo en cuenta las prescripciones de PG-3 las conclusiones son las siguientes:

PG-3				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD M6			
	SELECCIONADO	ADECUADO	TOLERABLE	MARGINAL
GRANULOMETRÍA	NO CUMPLE	NO CUMPLE		
PLASTICIDAD			CUMPLE	CUMPLE
% HINCHAMIENTO			-	-
COLAPSO			-	
MATERIA ORGÁNICA			CUMPLE	CUMPLE
YESO			CUMPLE	
SALES SOLUBLES			CUMPLE	
UTILIZACIÓN	Tolerable apto para núcleo y cimiento de terraplén a falta de confirmar con ensayos de hinchamiento y colapso			

Según ambas clasificaciones, el material sería **apto para núcleo y cimiento** de terraplén, no obstante, se recomienda la realización en fases posteriores de ensayos de hinchamiento y colapso para verificarlo.

3.1.3.2. Conglomerados, areniscas, limolitas y lutitas. Facies Utrillas (C4)

Litológicamente están formadas por una parte, por arenas, areniscas y microconglomerados de matriz arenosa y cantos cuarcíticos muy redondeados; y por otra, por limolitas, lutitas y arcillas que pueden tener colores abigarrados.

En la siguiente tabla se incluye un resumen de ensayos de laboratorio necesarios para la clasificación de esta unidad:

ENSAYO		Unidad R
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 2 mm	91,45
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	54,85
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	42
LÍMITES ATTERBERG	LL	21,34
	IP	8,57
CBR		-
% HINCHAMIENTO		-
ASIENTO DE COLAPSO		0
MATERIA ORGÁNICA (%)		0,34
SULFATOS (%)		-
CONTENIDO EN YESO (%)		0,04
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS		0,04

No se dispone de ensayos de hinchamiento, CBR y contenido en sulfatos.

A partir de estos resultados, la posible utilización de estos materiales sería la siguiente:

- Se tienen en cuenta las prescripciones del artículo G-104 y del artículo G-106 del PGP 2011-V2.

PGP-2011 V2				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD M6			
	NUCLEO Y CIMIENTO	ESPALDONES	CORONACIÓN	CAPA DE FORMA
GRANULOMETRÍA		NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
PLASTICIDAD	CUMPLE			
CBR	-			
% HINCHAMIENTO	-			
COLAPSO	CUMPLE			

PGP-2011 V2				
CARACTERÍSTICAS	**UNIDAD M6**			
	NUCLEO Y CIMIENTO	**ESPALDONES**	**CORONACIÓN**	**CAPA DE FORMA**
MATERIA ORGÁNICA	CUMPLE			
SULFATOS	-			
SALES SOLUBLES	CUMPLE			
UTILIZACIÓN	Apto para núcleo y cimiento de terraplén a falta de ensayos: CBR, hinchamiento y sulfatos			

- Teniendo en cuenta las prescripciones de PG-3 las conclusiones son las siguientes:

PG-3				
CARACTERÍSTICAS	**UNIDAD M6**			
	SELECCIONADO	**ADECUADO**	**TOLERABLE**	**MARGINAL**
GRANULOMETRÍA	NO CUMPLE	NO CUMPLE		
PLASTICIDAD			CUMPLE	CUMPLE
% HINCHAMIENTO			-	-
COLAPSO			CUMPLE	
MATERIA ORGÁNICA			CUMPLE	CUMPLE
YESO			CUMPLE	
SALES SOLUBLES			CUMPLE	
UTILIZACIÓN	Tolerable apto para su uso en núcleo y cimiento de terraplén a falta de ensayos: CBR e hinchamiento			

Según ambas clasificaciones, el material sería **apto para núcleo y cimiento** de terraplén, no obstante, se recomienda la realización en fases posteriores de ensayos de hinchamiento, CBR y sulfatos para verificarlo.

3.1.4. Materiales Triásico

3.1.4.1. <u>Arcillas con yesos. Facies Keuper, K</u>

Unidad compuesta por materiales arcillosos con niveles argilíticos y limolíticos intercalados. Incluye yeso, tanto en capas intercaladas como en grandes masas plurimétricas, y puede presentar elevados contenidos en otras sales, sobre todo halita (NaCl).

En la siguiente tabla se incluye un resumen de ensayos de laboratorio necesarios para la clasificación de esta unidad:

ENSAYO		Unidad K
GRANULOMETRÍA	% PASA TAMIZ 2 mm	97,53
	% PASA TAMIZ 0,4 mm	88,42
	% PASA TAMIZ 0,08 mm	51,39
LÍMITES ATTERBERG	LL	43,69
	IP	17,93
CBR		-
% HINCHAMIENTO		-
ASIENTO DE COLAPSO		-
MATERIA ORGÁNICA (%)		-
SULFATOS (%)		3,81
CONTENIDO EN YESO (%)		4,74
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESOS		0,00

No se dispone de ensayos de hinchamiento, CBR, colapso y contenido en materia orgánica.

A partir de estos resultados, la posible utilización de estos materiales sería la siguiente:

- Se tienen en cuenta las prescripciones del artículo G-104 y del artículo G-106 del PGP 2011-V2.

PGP-2011 V2				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD K			
	NUCLEO Y CIMIENTO	ESPALDONES	CORONACIÓN	CAPA DE FORMA
GRANULOMETRÍA		NO CUMPLE	NO CUMPLE	NO CUMPLE
PLASTICIDAD	NO CUMPLE			
CBR				
% HINCHAMIENTO				
COLAPSO				
MATERIA ORGÁNICA				
SULFATOS				
SALES SOLUBLES				
UTILIZACIÓN	No apto			

- Teniendo en cuenta las prescripciones de PG-3 las conclusiones son las siguientes:

PG-3				
CARACTERÍSTICAS	UNIDAD K			
	SELECCIONADO	ADECUADO	TOLERABLE	MARGINAL
GRANULOMETRÍA	NO CUMPLE	NO CUMPLE		
PLASTICIDAD			CUMPLE	CUMPLE
% HINCHAMIENTO			-	-
COLAPSO			-	
MATERIA ORGÁNICA			-	-
YESO			NO CUMPLE	
SALES SOLUBLES				
UTILIZACIÓN	Inadecuado			

Se consideran **no aptos e inadecuados** según ambas clasificaciones, por lo que se aconseja su retirada a vertedero.

3.2. COEFICIENTE DE PASO Y FACTOR DE ESPONJAMIENTO

3.2.1. Coeficiente de paso

El coeficiente de paso o de variación volumétrica (Cp) hace referencia a la diferencia a la relación existente entre el volumen in situ del terreno que se debe excavar y el máximo volumen posible de relleno compactado que se debe ejecutar con dicho material.

En los materiales que se van a excavar y reutilizar en los rellenos tipo terraplén, los coeficientes de paso o variación volumétrica (Cp) se determinan mediante la expresión:

$$Cp = 100\,\frac{\gamma_{dm}/\gamma_{max}}{Gc}$$

Donde:

γdm valor medio de las densidades secas en el estado natural del material (t/m3), obtenido en los sondeos en desmonte si ha sido posible disponer de muestras inalteradas, y en función de la granulometría de los materiales donde no se dispone de ellas.

$\gamma dmax$ valor medio de las densidades máximas correspondientes al ensayo de compactación Proctor.

Gc es el grado de compactación conseguido en la puesta en obra del material, expresado en tanto por ciento respecto al máximo obtenido en el Proctor de referencia.

Se ha considerado que el grado de compactación conseguido en obra será del 95%.

3.2.2. Factor de esponjamiento

Se denomina factor de esponjamiento a la relación de volúmenes antes y después de la excavación y se define a partir de la siguiente relación:

Fw=Vb/Vs = ds/db

Dónde:

Fw es el factor de esponjamiento.

Vb es el volumen de material en banco.

Vs es el volumen de material suelto o excavado.

db es la densidad del material en banco.

ds es la densidad del material suelto o excavado

Este factor es importante en los materiales que no son aptos para su reutilización, ya que existe una clara diferencia entre el volumen que un material ocupa originalmente (Vb, en banco) y el

volumen del mismo cuando éste ha sido excavado y transportado a su destino (Vs, material suelto).

Otro parámetro relacionado con el factor de esponjamiento es el porcentaje de esponjamiento (Sw), definido como el incremento de volumen que el material experimenta cuando es excavado, para posteriormente trasportarlo, respecto del que tenía en banco.

El porcentaje de esponjamiento se define como sigue:

$$S_W = \frac{V_S - V_B}{V_B} x100$$

O en función de las densidades:

$$S_W = \frac{d_B - d_S}{d_S} x100$$

El porcentaje de esponjamiento y el factor de esponjamiento están relacionados:

$$F_W = \frac{d_S}{d_B} = \frac{d_S}{\left(\frac{S_W}{100}+1\right)\times d_S} = \frac{1}{\frac{S_W}{100}+1}$$

Para el cálculo se emplean los datos de densidad aparente media y la densidad Próctor modificado media de cada una de las unidades, según los ensayos recopilados de estudios previos.

Además se tendrá en cuenta la PGP-2011 V2, en la que se indica que en caso de transporte a vertedero se supondrá una compactación del material del 70-80% de la especificada y del 95% de compactación para rellenos.

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla resumen:

PARÁMETROS DE CÁLCULO						
UNIDAD	**Densidad aparente (t/m3)**	**Humedad (%)**	**Densidad seca (t/m3)**	**Densidad próctor (t/m3)**	**Coef. paso Terraplén (95% comp)**	**Coef. Esponjamiento Vertedero (70% comp.)**
R	2,1	14,42	1,77	2,03	0,92	1,24
QAL (finos)	2,12	16,44	1,82	2,02	0,95	1,29
QAL (grueso)	2,24	11,03	1,96	2,08	1,04	1,35
QT (finos)	2,07	14,44	1,8	1,9	1	1,35
QT (grueso)	2,07	9,65	1,81	2,15	0,89	1,2

PARÁMETROS DE CÁLCULO						
UNIDAD	**Densidad aparente (t/m3)**	**Humedad (%)**	**Densidad seca (t/m3)**	**Densidad próctor (t/m3)**	**Coef. paso Terraplén (95% comp)**	**Coef. Esponjamiento Vertedero (70% comp.)**
QC	2,14	14,39	1,82	2,1	0,82	1,24
M0	2,09	22,31	1,65	1,63 (PN)	1,07	1,45
M1+M2	2,21	11,4	2,11	2,06	1,08	1,46
M3	2,07	11,41	1,9	1,98	1,01	1,37
M4	2,22	13,8	1,95	2,04	1,01	1,37
M5	2,26	17,13	1,83	1,99	0,97	1,31
M6	2,17	15,55	1,87	1,97	0,99	1,36
C1+C2					1,2*	1,6*
C3	-	8,28	2,6	2,16	1,00	1,72
C4		9,17			0,89*	1,2*
C5+C6					1,21*	1,60*
C7			2,17		1,15*	1,45*
C8					1,20*	1,60*
J1+J2					1,20*	1,60*
J3+J4					1,15*	1,50*
K		12,86	1,78		1,00*	1,20*

**Valores teóricos*

Los parámetros que se recomienda aplicar en el cálculo de compensación de tierras son un coeficiente de esponjamiento de valor 1,4 para el paso del volumen procedente de túneles y desmontes a volumen sobre camión, y un coeficiente de compactación para la ejecución de terraplén de valor 1,04.

Además, a partir de la información recogida en el presente anejo, se recomienda adoptar un valor medio de la capa de tierra vegetal de 0,30 m a lo largo de toda la traza, así como un saneo homogéneo de 0,50 m bajo todas las zonas de terraplén.

3.3. CANTERAS, GRAVERAS Y PLANTAS DE SUMINISTRO

Se ha recopilado toda la información referente a explotaciones activas e inactivas cerca del área de nuestro interés, de donde se podrían obtener materiales para bases, núcleos y coronación de rellenos y explanadas mejoradas, con el fin de suministrar materiales a la obra.

Una vez seleccionados los yacimientos y canteras más importantes, en las proximidades de la zona de estudio y vistas las necesidades de materiales en la obra, se realiza una ficha de los seleccionados, donde figurará además de la situación y características de explotación, las características geológicas y el resumen de los ensayos de los materiales en algunas de ellas. En el apéndice 2, se incluye un plano de situación de estas instalaciones y en el apéndice 3 se encuentran las fichas descriptivas.

En las inmediaciones de la traza de las diferentes alternativas propuestas, los yacimientos y explotaciones de áridos están ligados principalmente a macizos calcáreos y a depósitos cuaternarios de terrazas fluviales. Asimismo también hay algunas explotaciones vinculadas a afloramientos de ofitas y excepcionalmente a las areniscas.

Las explotaciones de calizas se encuentran aprovechando afloramientos de macizos calcáreos Jurásicos (Unidades J1, J3 y J5), fundamentalmente en el tramo comprendido entre Matamorosa y Aguilar de Campóo.

Para la ejecución de las capas de mayor compromiso de la plataforma ferroviaria (capa de forma y subbalasto) se deberá recurría a alguna de las canteras que a continuación de presentan.

Para obtener el balasto deberá acudirse a material procedente de canteras con distintivo de calidad de ADIF.

Hay que tener en cuenta de que la mayor parte del trazado discurre a través de la cuenca del Duero, por lo que predominan los yacimientos granulares frente a las canteras, limitándose estas últimas al dominio meridional de la cordillera Cantábrica.

A continuación se describen las características principales de dichas canteras, yacimientos granulares y plantas de suministro:

3.3.1. Canteras

Las canteras activas cuentan con plantas de machaqueo y clasificado en sus instalaciones. De ellas, la de mayor reserva y capacidad de producción es la cantera de árido calcáreo de Villallano y la Cantera de Ofitas de Matarrepudio. Ambas se denominaron CA1 (Villallano) y CA5 (Ofitas de Valdeolea) en el *Proyecto Constructivo de la LAV Palencia – Santander. Tramo: Palencia – Alar del Rey. Subtramo II: Amusco – Marcilla de Campos*.

A continuación se resume en la siguiente tabla las características más significativas de ambas explotaciones:

Nº CANTERA	CANTERA	COORDENADAS WGS 84		DISTANCIA mínima a la obra (Km)	EMPRESA	MATERIAL	UTILIZACIÓN
		X (30T)	Y	PK AUT / PK MAU			
C-01	VILLALLANO	399.660	4.735.600	3 Km 92+750 92+750	Canteras Villallano S.A.	Calizas	Pedraplén, núcleo, cimiento y espaldones de terraplén, capa de forma, cuña de transición, árido para hormigón, escollera y zahorra artificial
C-02	BUENAVISTA (OFITAS DE VALDEOLEA)	406.500	4.750.400	18 Km 94+349 94+345	Ofitas de Valdeola	Ofitas	Balasto, subbalasto pedraplén, núcleo, cimiento y espaldones de terraplén, capa de forma, cuña de transición, árido para hormigón, escollera y zahorra artificial

3.3.2. Graveras

Existen diversas terrazas asociadas a los diversos cursos fluviales del entorno y que son susceptibles de ser aprovechadas. Han sido recopiladas de estudios previos, por lo que a continuación se especifica la nomenclatura empleada anteriormente y el proyecto consultado, además de las principales características de las explotaciones:

GR	Localización	Coordenadas UTM		Estudio Previo		DISTANCIA mínima a la obra (Km)			EMPRESA	MATERIAL	USOS
		X 30T	Y	Denominación7Proyecto			PK AUT	PK MAU			
GR-01	Dueñas	373.280	4.636.580	Gr-4	PC de la LAV Palencia - Santander. Tramo Palencia - Alar del Rey. Subtramo III: Marcilla de Campos - Villaprovedo	20	0+000	0+000	Áridos Antolín S.A.	Terrazas aluviales	Núcleo, cimientos y espaldones de terraplén; capa de forma; cuñas de transición; áridos para hormigón; zahorra natural
GR-02	Torquemada	390.730	4.652.200	CA-2	PC de la LAV Palencia - Santander. Tramo Palencia - Alar del Rey. Subtramo II: Amusco - Marcilla de Campos	30	0+000	0+000	Áridos García Delgado S.L.	Terrazas aluviales	
GR-03	Torquemada	392.185	4.653.355	CA-4		32	0+000	0+000	Hormigones Saldaña S.A.	Terrazas aluviales	
GR-04	Osorno (SAN PANTALEÓN)	389.590	4.697.360	Gr-7	PC de la LAV Palencia - Santander. Tramo Palencia - Alar del Rey. Subtramo III: Marcilla de Campos - Villaprovedo	2-2,5	48+800	49+200	Hormigones Sierra S.L.U.	Terrazas aluviales	
GR-05	Osorno (LAS PRADERAS)	386.530	4.698.750	CA-3	PC de la LAV Palencia - Santander. Tramo Palencia - Alar del Rey. Subtramo II: Amusco - Marcilla de Campos	1-1,8	50+300	50+000	Hormigones Sierra S.L.U.	Terrazas aluviales	
GR-06	Melgar de Fernamental	394.700	4.696.700	YC-1	Proyecto de Construcción Autovía Palencia - Aguilar de Campoo. Tramo: Herrera de Pisuerga - Alar del Rey	12-12,5	47+700	47+500	Hormigones Sierra S.L.U.	Terrazas aluviales	

3.3.3. *Plantas de suministro*

A continuación se indican las plantas de hormigón y de asfalto que se han localizado próximas a la zona de estudio.

3.3.3.1. Plantas de hormigón

En la tabla siguiente, se incluye empresas que disponen de plantas de hormigón preparado en el entorno de las obras previstas:

DENOMINACIÓN	EMPRESA	COORDENADAS WGS 84		DOMICILIO	Distancia mínima a la obra (Km) / PK AUT / PK MAU
		X (30T)	Y		
PH-1	General de Hormigones	373.100	4.653.100	C\ Carrión, 0. 34003 Palencia 979707263	<1km 0+000 0+000
PH-2	Hormigones Saldaña	368.400	4.656435	Ctra. Grijota s/n. 34192 Grijota 979767404	5 2+800 2+800
PH-3	Hormigones San Telmo	384.920	4.679.580	C\ Francesa s/n. 34440 Frómista 979810744	1 30+900 30+900
PH-4	Hormigones Sierra S.L.	389.590	4.697.360	Ctra. Carrión, KM. 172 OSORNO LA MAYOR (PALENCIA) 979150187	3 48+800 49+200
PH-5	Hormigones Garrido	390.040	4.717.150	Ctra. Cervera 34400 Herrera de Pisuerga 979130088	2,5-2,0 69+800 70+200
PH-6	Hormigones Cezura S.L.	400.270	4.737.375	Aguilar de Campoo. 979125908	1,5 94+349 94+345

3.3.3.2. Plantas de aglomerado asfáltico

Se ha localizado una planta en activo de mezclas asfálticas ubicada próxima a las obras proyectadas. En la tabla siguiente se indica el nombre y su localización. En los apéndices de este informe, se incluye una ficha descriptiva:

DENOMINACIÓN	EMPRESA	COORDENADAS WGS 84		DOMICILIO	Distancia media a la obra (Km) / PK AUT / PK MAU
		X (30S)	Y		
PA-1	Aglomerado Sierra S.L.	389.590	4.697.360	Ctra. Carrión, KM. 172 OSORNO LA MAYOR (PALENCIA) 979150187	3 48+800 49+200

3.3.3.3. Suministro de Balasto

Con el objetivo de satisfacer las necesidades de balasto para el presente proyecto, el balasto a emplear deberá cumplir lo establecido en la ORDEN FOM/1269/2006 de 17 de abril y publicado en el Boletín Oficial del Estado número 103 de 1 de mayo de 2006, en la que se establece la aprobación del capítulo 6.-Balasto, del Pliego de prescripciones técnicas generales de materiales ferroviarios, que será de aplicación en el proyecto, construcción y mantenimiento de infraestructuras ferroviarias integradas en la Red Ferroviaria de Interés General.

Para obtener el balasto deberá acudirse a material procedente de canteras con distintivo de calidad de ADIF y que cumplan las especificaciones requeridas para este material según la vigente normativa anteriormente mencionada.

A continuación se expone la séptima edición del mapa de canteras de balasto en el territorio español con distintivo de calidad ADIF, actualizado a 1 de octubre del 2.010.

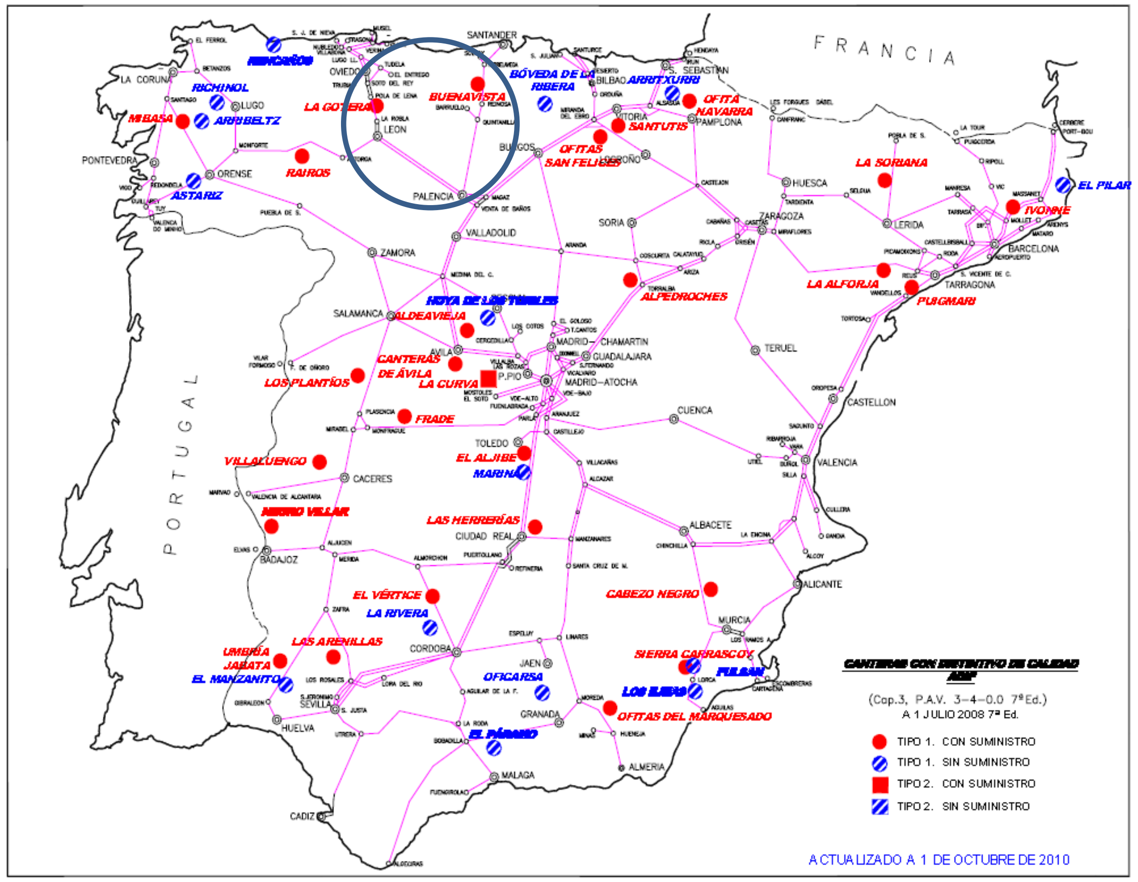


Imagen Nº 1. Mapa de canteras de balasto en el territorio español con distintivo de calidad ADIF

A fecha de ejecución del presente Proyecto, según la edición del mapa de canteras de balasto en el territorio español con distintivo de calidad ADIF, actualizado a 1 de octubre del 2010, las canteras de balasto más próximas a la obra y su estado a fecha de edición del mapa son:

Nº CANTERA	DENOMINACIÓN DE LA CANTERA	ESTACIÓN DE CARGUE	EMPRESA	Distancia mínima a la obra (Km) / PK	LITOLOGÍA	CATEGORÍA
CB-01	BUENAVISTA	REINOSA	ETGA	35 / 94+345	OFITA	TIPO 1
CB-02	LA GOTERA	CIÑERA	BUELGA	152 / 94+345	CUARCITA	TIPO 1

3.4. PRÉSTAMOS

El material excavado en los desmontes no es, como queda reflejado en el apartado de balance de tierras, suficiente para satisfacer las necesidades de la obra. Por ello se ha contemplado recurrir a préstamos y canteras para la ejecución de buena parte de los rellenos y las explanadas.

Para ello se han recopilado un total de veinte (20) préstamos de estudios previos. En la siguiente tabla se reenumeran cada uno de ellos para unificar nomenclatura y se especifica su denominación de origen en el proyecto correspondiente:

Préstamo	Localización	Coordenadas UTM		Estudio Previo	
		X 30T	Y	Denominación	Proyecto
P-1	Grijota	369.375	4.658.430	Préstamo 3	Estudio Informativo de la Línea de Alta Velocidad: Palencia - Santander. Tramo: Palencia - Alar del Rey
P-2	Villaumbrales	368.253	4.662.030	Préstamo 2	
P-3	Husillos	373.700	4.662.370	P-1	PC de la LAV Palencia - Santander. Tramo Palencia - Alar del Rey. Subtramo I: Palencia - Amusco
P-4	San Cebrián de Campos	372.425	4.670.770	P-2	
P-5	San Cebrián de Campos	373.120	4.669.960	PR-1	PC de la LAV Palencia - Santander. Tramo Palencia - Alar del Rey. Subtramo II: Amusco - Marcilla de Campos
P-6	San Cebrián de Campos	372.000	4.672.330	PR-3	
P-7	Piña de Campos	385.580	4.676.320	Préstamo 4	Estudio Informativo de la Línea de Alta Velocidad: Palencia - Santander. Tramo: Palencia - Alar del Rey
P-8	Santillana de Campos	385.110	4.691.290	ZP-1	PC de la LAV Palencia - Santander. Tramo Palencia - Alar del Rey. Subtramo III: Marcilla de Campos - Villaprovedo
P-9	Osorno	389.355	4.696.600	ZP-2	
P-10	Osorno	389.580	4.698.300	ZP-7	
P-11	Osorno	389.800	4.699.420	ZP-8	
P-12	Abia de las Torres	385.380	4.698.020	Préstamo 1	Estudio Informativo de la Línea de Alta Velocidad: Palencia - Santander. Tramo: Palencia - Alar del Rey
P-13	Osorno	388.475	4.700.300	Préstamo 5	
P-14	Herrera de Pisuerga	391.420	4.714.315	Préstamo 6	
P-15	Calahorra de Boedo	386.290	4.714.930	P-3	Proyecto de Construcción Autovía Palencia - Aguilar de Campoo. Tramo: Herrera de Pisuerga - Alar del Rey
P-16	La Vid de Ojeda	387.190	4.721.920	P-2	

Préstamo	Localización	Coordenadas UTM		Estudio Previo	
		X 30T	Y	Denominación	Proyecto
P-17	Aguilar de Campoó	396.775	4.735.700	Y-11	Proyecto de Construcción Autovía Palencia - Aguilar de Campóo. Tramo: Aguilar de Campóo N - Aguilar de Campóo S
P-18	Aguilar de Campoó	396.750	4.736.560	Y-9	
P-19	Cabria	399.495	4.739.895	Y-5	

A continuación, se analizan los préstamos propuestos de aquellos recopilados de estudios previos, indicando las características de cada área, cubicación y posible aprovechamiento de los mismos. Al final del presente apartado, se incluirá una tabla que recoja las principales características de los mismos. La documentación previa existente, se presentará en el apéndice correspondiente.

3.4.1. Préstamo 1 (P-1)

Situado al E de la carretera comarcal C-6 13, entre los P.K. 3 y 5, parajes el Serón, la Vega y el Páramo, al NE de Grijota. Compuesto por gravas de las terrazas del río Carrión. Tiene una extensión aproximada de 1 km^2 y un espesor estimado de 2m, por lo que se estima una reserva de 2.000.000 m^3. La distancia mínima al trazado es de 4 km.



Imagen Nº 2. Localización Préstamo P-1

Según los reconocimientos previos efectuados, el material se clasifica como adecuado si el contenido en sales solubles es inferior al 0,2%. En ese caso, estos materiales serían aptos para núcleo, cimiento y coronación de terraplén según el PG-3 carretero. Para poder valorar sus posibles usos según IGP de 2011 se tendrían que completar los ensayos de laboratorio a falta de ensayos de asientos de asiento de colapso, hinchamiento libre y de contenido de sales solubles. A continuación se incluye tabla resumen con los ensayos de laboratorio recopilados.

CATA	Muestra Nº	Humedad %	Mat. Org. (%)	Cont. carb. CaCO3 (%)	Cont. sulf. SO3 (%)	GRANULOMETRIA TAM. (UNE) 80	20	5	2	0.40	0.08	LIM. ATTERB. LL	LP	IP	CLASIFICACION CASA-GRAN.	H.R.B.	(IG)	PROCTOR N Dens. Max. t/m3	Hum. Opt. (%)	CBR (95%PN) IND. CBR	Hinch. %	CBR (100%PN) IND. CBR	Hinch. %
C-2; GRIJOTA	7486	7.7	0.91	23.0	neg	100	69	38	32	25	14.8	30.0	13.2	16.8	GC	A-2-6	0.0	2.15	7.5	8.5	-0.08	8.5	-0.08
C-3; GRIJOTA	7487	10.2	0.94	11.6	neg	100	62	37	34	30	20.9	43.9	17.8	26.1	GC	A-2-7	1.0	2.04	10.5	12.9	-0.2	12.9	-0.2

3.4.2. Préstamo 2 (P-2)

Situado entre los P.K. 3 y 5 de la carretera PV-9533, próximo a Villaumbrales. Está compuesto por gravas de las terrazas del rio Carrión. Ciertas zonas ya han sido extraídas, aunque las reservas estimadas superan los 500.000 m^3. La distancia mínima al trazado es de 8 km.



Imagen Nº 3. Localización Préstamo P-2

Según los reconocimientos previos efectuados, el material se clasifica como adecuado si el contenido en sales solubles es inferior al 0,2%. En ese caso, estos materiales serían aptos para núcleo, cimiento y coronación de terraplén según el PG-3 carretero. Para poder valorar sus posibles usos según IGP de 2011 se tendrían que completar los ensayos de laboratorio a falta de ensayos de asientos de colapso, hinchamiento libre y de contenido de sales solubles. A continuación se incluye tabla resumen con los ensayos de laboratorio recopilados.

CATA	Muestra Nº	Humedad %	Mat. Org. (%)	Cont. carb. CaCO3 (%)	Cont. sulf. SO3 (%)	GRANULOMETRIA TAM. (UNE) 80	20	5	2	0.40	0.08	LIM. ATTERB. LL	LP	IP	CLASIFICACION CASA-GRAN.	H.R.B.	(IG)	PROCTOR N Dens. Max. t/m3	Hum. Opt. (%)	CBR (95%PN) IND. CBR	Hinch. %	CBR (100%PN) IND. CBR	Hinch. %
C-1; VILLAUMBRALES	7485	6.9	0.52	16.4	neg	100	74	44	38	29	14.1	25.9	12.0	13.9	GC	A-2-6	0.0	2.17	7.0	22.3	-0.02	22.3	-0.02

3.4.3. Préstamo 3 (P-3)

Este yacimiento se encuentra en el término municipal de Husillos, al norte de esta localidad. Puntualmente ha sido explotado en el pasado, pero actualmente el área de excavación se encuentra abandonada. La distancia mínima de la explotación al trazado está comprendida entre 0,7 y 1,9 km. Este área corresponde en la actualidad en su mayor parte a cultivos de cereal tanto de secano como de regadío.

El material explotable lo constituyen las gravas correspondientes a la terraza del río Carrión, la potencia o espesor de los manchones de terrazas que constituyen este yacimiento es muy reducida, en el entorno de dos metros, lo que obliga a una amplia extensión de su explotación para obtener volúmenes significativos. Se trata de gravas silíceas, redondeadas, de tamaños medianos en su mayor parte, empastadas en una matriz areno-limosa, de color rojizo.

El espesor medio de explotación de la capa de gravas es de 1,2 m y la superficie de explotación planteada es de unos 475.000 m². El volumen de explotación del préstamo sería del orden de los 570.000 m³. Para explotar este préstamo será necesaria la excavación de un espesor de tierra vegetal del orden de 0,85 m que no será aprovechable, en total será necesario retirar un volumen de tierra vegetal de 380.000 m³.



Imagen Nº 4. Localización Préstamo P-3

Según los reconocimientos previos efectuados, se considera apto para cimiento, núcleo y coronación de terraplén según PGP-2011 V2 si el asiento de colapso no sobrepasa el 1% al 95 del próctor modificado (no es apto para capa de forma y subbalasto debido al contenido en materia orgánica). Se clasifica como suelo adecuado según PG-3 carretero, siendo apto para cimiento, núcleo y coronación de terraplén. A continuación se incluye tabla resumen con los ensayos de laboratorio recopilados, la clasificación expuesta según PG-3 sería incorrecta debido a que el contenido en M.O. es superior a 0,2.

Prospección	P.K.	Profundidad Superior	Profundidad Inferior	Litotipo	Tipo muestra	ENSAYO GRANULOMETRICO – DENOMINACIÓN DEL TAMIZ ASTM: TAMIZ Nº 100 / APERTURA TAMIZ (mm) 80.0	50 / 50.0	20 / 40.0	10 / 25.00	5 / ####	2 / ####	1 / 5.00	0,5 / 2.00	0,2 / 0.40	0,08 / 0.08
C1H		0.7	0.9		711/06	100	100	83.73	80	67.4	51.5	41	30.5	13.3	2.59
C2H		1.5	1.7		712/06	100	100	100	100	81.3	57.2	43.6	31.3	16.5	2.91
C3H		1.6	1.8		713/06	100	100	85.6	80	71.2	45	33.7	26.5	16.6	2.21
C4H		1.4	1.6		723/06	100	100	89.33	80	68.9	53.5	44.1	37.3	27.5	10.23
Valor Máximo						100.0	100.0	100.0	100.0	81.3	57.2	44.1	37.3	27.5	10.2
Valor Mínimo						100.0	100.0	83.7	80.0	67.4	45.0	33.7	26.5	13.3	2.2
Valor medio						100.0	100.0	89.7	85.0	72.2	51.8	40.6	31.4	18.5	4.5
Desviación estandar						0.0	0.0	7.3	10.0	6.3	5.1	4.8	4.5	6.2	3.8
TOTAL POR TIPO DE ENSAYO						4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Prospección	CARACTECRISTICAS DE LAS CURVAS GRANULUMETRICAS – Grava (>2mm) (%)	Arena (2-0,08mm) (%)	Arcilla (<0,08mm) (%)	D_{60} (mm)	D_{30} (mm)	D_{10} (mm)	Cu	Cz	PLASTICIDAD LÍMITES DE ATTERBERG – LL (%)	LP (%)	IP (%)
C1H	69.53	27.88	2.59	15.34	1.956	0.301	7.844	0.829	0	0	0
C2H	68.73	28.36	2.91	11.15	1.863	0.248	5.983	1.258	0	0	0
C3H	73.49	24.3	2.21	15.73	3.464	0.254	4.541	3.005	0	0	0
C4H	62.67	27.1	10.23	14.25	0.811	0.08	17.58	0.576	17.4	12.5	4.94
Valor Máximo	73.5	28.4	10.2	15.7	3.5	0.3	17.6	3.0	17.4	12.5	4.9
Valor Mínimo	62.7	24.3	2.2	11.1	0.8	0.1	4.5	0.6	0.0	0.0	0.0
Valor medio	68.6	26.9	4.5	14.1	2.0	0.2	9.0	1.4	4.4	3.1	1.2
Desviación estandar	4.5	1.8	3.8	2.1	1.1	0.1	5.9	1.1	8.7	6.2	2.5
TOTAL POR TIPO DE ENSAYO	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

ENSAYOS QUÍMICOS					ENSAYOS DE COMPACTACIÓN							CLASIFICACIÓN				
					PROCTOR NORMAL		PROCTOR MODIFICADO		CBR			USCS	PG3	GIF TERRAPLEN		
M.O. (%)	SO_3 (%)	SS NLT-114 (%)	YESO NLT-115 (%)	CO_3CA (%)	Den. Max (t/m³)	Wopt (%)	Den. Max (t/m³)	Wopt (%)	95%	100%	Hincham.			Nucleo	Corona	Espaldón
0.44	0						2.23	6.4	-	8.99	0	GP	Adecuado	SI	SI	SI
							2.16	6.6	14.4	49.3	0	GW	Seleccionado	SI	SI	SI
							2.13	6		29	0	GP	Seleccionado	SI	SI	SI
0.44	0						2.19	7.7	-	2.71	0	GP-GM	Adecuado	SI	SI	SI
0.4	0.0	-	-	-	-	-	2.2	7.7	14.4	49.3	0.0	-	-	-	-	-
0.4	0.0	-	-	-	-	-	2.1	6.0	14.4	2.7	0.0	-	-	-	-	-
0.4	0.0	-	-	-	-	-	2.2	6.7	14.4	22.5	0.0	-	-	-	-	-
0.0	0.0	-	-	-	-	-	0.0	0.7	-	21.1	0.0	-	-	-	-	-
2	2	0	0	0	0	0	4	4	1	4	4	0	0	0	0	0

3.4.4. Préstamo 4 (P-4)

Este yacimiento se encuentra a caballo en los términos municipales de San Cebrián de Campos y Ribas de Campos, en donde ocupa una gran extensión con características semejantes a las del préstamo de Husillos (P-3).

Puntualmente ha sido explotado en la zona de San Cebrián y actualmente se explota muy intensamente en la zona de Ribas, de donde se extraen todas las zahorras y rellenos utilizados en las obras de los tramos próximos en ejecución de la autovía Palencia – Santander. La distancia de la zona de extracción a la traza se encuentra comprendida entre 7,5 a 8,8 km.

Esta área corresponde en la actualidad en su mayor parte a cultivos de cereal tanto de secano como de regadío. El material explotable está formado por gravas de naturaleza silícea embutidas en una matriz arenosa con bajo contenido en finos de coloración ocre rojiza. Estas gravas pertenecen al sistema de terrazas altas del río Carrión. La potencia de los manchones de terrazas que constituyen este yacimiento es muy reducida, en el entorno de dos metros, lo que obliga a una amplia extensión de su explotación para obtener volúmenes significativos.

En las calicatas se ha identificado el material descrito desde una profundidad entre 0,20 m y 1,30 m y hasta una profundidad entre 2,10 y 4,00 m. Por debajo de estos materiales se encuentra el terciario arcilloso y ocasionalmente se ha encontrado algún nivel cuaternario de naturaleza arenosa. El espesor medio de explotación de la capa de gravas y ocasionalmente arena es de 3,0 m y la superficie de explotación planteada es de unos 435.000 m². El volumen de explotación del préstamo sería del orden de los 1.305.000 m³. Para explotar este préstamo será necesaria la excavación de un espesor de tierra vegetal del orden de 0,6 m que no será aprovechable, en total será necesario retirar un volumen de tierra vegetal de 280.000 m³.



Imagen Nº 5. Localización Préstamo P-4, P-5 y P-6

Según los reconocimientos previos efectuados, se considera apto para cimiento, núcleo y coronación de terraplén según PGP-2011 V2 si el asiento de colapso no sobrepasa el 1% al 95 del Próctor modificado (no es apto para capa de forma y subbalasto debido al contenido en materia orgánica). Se clasifica como suelo adecuado según PG-3 carretero si el contenido en sales solubles es inferior al 0,2%. A continuación se incluye tabla resumen con los ensayos de laboratorio recopilados, la clasificación expuesta según PG-3 sería incorrecta debido a que el contenido en M.O. es superior a 0,2.

Prospección	P.K.	Profundidad Superior	Profundidad Inferior	Litotipo	Tipo muestra	ENSAYO GRANULOMETRICO – DENOMINACIÓN DEL TAMIZ ASTM: TAMIZ Nº / APERTURA TAMIZ (mm)												CARACTECRISTICAS DE LAS CURVAS GRANULUMETRICAS								PLASTICIDAD – LÍMITES DE ATTERBERG		
						100	50	20	10	5	2	1	0,5	0,2	0,08	Grava (>2mm)	Arena (2-0,08mm)	Arcilla (<0,08mm)	D_{60}	D_{30}	D_{10}	Cu	Cz	LL	LP	IP
						80.0	50.0	40.0	25.00	####	####	5.00	2.00	0.40	0.08	(%)	(%)	(%)	(mm)	(mm)	(mm)			(%)	(%)	(%)
C1S		3.3	3.5		714/06	100	100	100	100	66.5	39.2	28.9	26.6	22.5	5.36	73.43	21.21	5.36	17.63	5.529	0.167	3.189	10.4	0	0	0
C2S		1.8	2		715/06	100	100	68.66	60	53.6	32	23.8	22.2	19.4	3.04	77.76	19.2	3.04	25	8.786	0.216	2.845	14.28	0	0	0
C3S		2.2	2.4		724/06	100	100	70.83	60	49.4	26.8	19	17.6	14.9	2.71	82.42	14.87	2.71	25	11.42	0.272	2.19	19.16	0	0	0
C4S		2	2.2		725/06	100	100	84.4	70	60.1	42.5	36.2	34.3	31.7	10.79	65.68	23.53	10.79	19.95	0.375	0.08	53.26	0.088	21	15.5	5.5
Valor Máximo						100.0	100.0	100.0	100.0	66.5	42.5	36.2	34.3	31.7	10.8	82.4	23.5	10.8	25.0	11.4	0.3	53.3	19.2	21.0	15.5	5.5
Valor Mínimo						100.0	100.0	68.7	60.0	49.4	26.8	19.0	17.6	14.9	2.7	65.7	14.9	2.7	17.6	0.4	0.1	2.2	0.1	0.0	0.0	0.0
Valor medio						100.0	100.0	81.0	72.5	57.4	35.1	27.0	25.2	22.1	5.5	74.8	19.7	5.5	21.9	6.5	0.2	15.4	11.0	5.3	3.9	1.4
Desviación estandar						0.0	0.0	14.5	18.9	7.5	7.1	7.3	7.1	7.1	3.7	7.1	3.7	3.7	3.7	4.8	0.1	25.3	8.1	10.5	7.8	2.8
TOTAL POR TIPO DE ENSAYO						4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

ENSAYOS QUÍMICOS					ENSAYOS DE COMPACTACIÓN							CLASIFICACIÓN				
					PROCTOR NORMAL		PROCTOR MODIFICADO		CBR					GIF TERRAPLEN		
M.O. (%)	SO_3 (%)	SS NLT-114 (%)	YESO NLT-115 (%)	CO_3CA (%)	Den. Max (t/m³)	Wopt (%)	Den. Max (t/m³)	Wopt (%)	95%	100%	Hincham.	USCS	PG3	Nucleo	Corona	Espaldón
0.39	0						2.14	1.3	2.24	7.14	0	GP-GM	Adecuado	NO	NO	SI
							2.08	7	20.8	32.9	0	GP	Seleccionado	SI	SI	SI
0.34	0						2.16	4.3	-	12.6	0	GP	Adecuado	SI	SI	SI
							2.12	6.4	-	9.03	0	GP-GM	Seleccionado	SI	SI	SI
0.4	0.0	-	-	-	-	-	2.2	7.0	20.8	32.9	0.0	-	-	-	-	-
0.3	0.0	-	-	-	-	-	2.1	1.3	2.2	7.1	0.0	-	-	-	-	-
0.4	0.0	-	-	-	-	-	2.1	4.8	11.5	15.4	0.0	-	-	-	-	-
0.0	0.0	-	-	-	-	-	0.0	2.6	13.1	11.9	0.0	-	-	-	-	-
2	2	0	0	0	0	0	4	4	2	4	4	0	0	0	0	0

3.4.5. *Préstamo 5 y 6 (P-5 y P-6)*

Denominados PR-1 y PR-3 en el Proyecto Constructivo LAV Palencia – Santander, subtramo: Amusco – Marcilla de Campos. Ambas zonas de préstamo se ubican sobre materiales aluviales del sistema de terrazas del río Carrión. Como se puede observar en la imagen Nº4, están próximos al préstamo P-4, ubicados en el mismo nivel de terrazas, por lo que las características geotécnicas de estos materiales, serán muy parecidas.

Presentan superficies de 144.400 m² y 156.000 m² respectivamente, con unas reservas estimadas de 361.000 y 390.000 m³.

La siguiente tabla recoge los resultados de laboratorio obtenidos en la campaña realizada para el PC mencionado:

TABLA RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO. UNIDAD GEOTÉCNICA Q_T

CATA	MUESTRA	PROF. (m)		IDENTIFICACIÓN									ESTADO	PROCTOR NORMAL		CBR (95% PN)		CBR (100% PN)		MO (%)	OBSERVACIONES
		De	A	GRANULOMETRÍA				LÍMITES			CLASIFICACIÓN USCS	CLASIFICACIÓN UIC	H (%)	D_{MAX} (g/cm³)	WOPT (%)	HINCH (%)	ÍNDICE CBR	HINCH (%)	ÍNDICE CBR		
				T20	T5	T0,4	T0,08	LL	LP	IP											
CP-3	1MB, 3MS	0,40	3,00	57	25	19	5	NP	NP	NP	GP - GM	QS3	8,0	2,20	6,9	0,0	12	0,0	13	0,3	QS2(3) = QS3 EN CONDICIONES HIDROGEOL. BUENAS
CP-4	1MB, 3MS	0,40	2,90	51	28	22	10	NP	NP	NP	GP - GM	QS2(3)	9,0	2,21	6,5	0,04	12	0,08	17	---	
CP-6	1MB, 3MS	0,20	3,20	69	35	26	8	NP	NP	NP	GP - GM	QS2(3)	5,8	2,12	8,3	0,12	8	0,04	21	0,1	
CP-7	1MB, 3MS	0,40	3,20	61	32	25	9	NP	NP	NP	GP - GM	QS2(3)	8,1	2,18	6,5	0,82	5	0,14	7		
TOTAL DE ENSAYOS				4				4			4	4	4	4		4		4		2	

Según los reconocimientos previos efectuados, el material se clasifica como adecuado si el contenido en sales solubles es inferior al 0,2%. En ese caso, estos materiales serían aptos para núcleo, cimiento y coronación de terraplén según el PG-3 carretero. Para poder valorar sus posibles usos según IGP de 2011 se tendrían que completar los ensayos de laboratorio a falta de ensayos de asientos de asiento de colapso, hinchamiento libre, sulfatos y contenido de sales solubles.

3.4.6. *Préstamo 7 (P-7)*

Situado al N de Piña de Campos. Compuesto por materiales pertenecientes al sistema de terrazas del río Ucieza. Tiene una extensión aproximada de 3,3 km² y un espesor estimado de 1,5 m, por lo que se estima un volumen de material de alrededor de 5.000.000 m³. La distancia mínima al trazado es de 2 km.



Imagen Nº 6. Localización Préstamo P-7

Según los reconocimientos previos efectuados, el material se clasifica como adecuado (en tabla estaría mal clasificado como seleccionado debido a que el contenido en MO es >0,2), si el contenido en sales solubles es inferior al 0,2%. En ese caso, estos materiales serían aptos para núcleo, cimiento y coronación de terraplén según el PG-3 carretero. Para poder valorar sus posibles usos según IGP de 2011 se tendrían que completar los ensayos de laboratorio a falta de ensayos de asientos de asiento de colapso, hinchamiento libre, sulfatos y de contenido de sales solubles. A continuación se incluye tabla resumen con los ensayos de laboratorio recopilados.

IDENTIFICACIÓN				CONDICIONES NATURALES Y QUÍMICAS				ANALISIS GRANULOMÉTRICO				LÍMITES DE ATTERBERG			CLASIFICACIÓN			ENSAYOS DE COMPACTACIÓN					OTRAS		
CALICATA	PK	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA nº	HUMEDAD (%)	MAT. ORGANICA (%)	CARBONATOS (%)	SULFATOS (%)	# 4	# 10	# 40	# 200	LL (%)	LP (%)	IP (%)	CASAGRANDE	H.R.B.	IG	$\gamma_{d,max}$ (ton/m^3)	ω_{opt} (%)	C.B.R. (100%)	C.B.R. (95%)	HINCHAMIENTO (%)	EMPLEO TERRAPLENES	CALIDAD SUELO	MATERIAL
CM-1	24+700	0,50-1,00	L-660	5,3	0,6	28,0		43	32	20	6	0	0	0	GW-GM	A-1-a	0	2,19	5,8	160	70	0,00	SELECCIONADO	QS3	PQr
CM-2	25+500	0,60-1,00	L-661	5,4	0,4			45	31	9	2	0	0	0	GW	A-1-a	0	2,02	5,8	70	30	0,33	ADECUADO	QS3	PQr

3.4.7. *Préstamo 8 (P-8)*

Se encuentra situada en las proximidades de la localidad de Santillana de Campos, al E del trazado. Se trata de una zona constituida por depósitos de terraza asociados al río Vallarna, que han sido explotados con anterioridad. Para acceder a esta zona se toma un camino desde la localidad de Santillana que sigue dirección NE y tras cruzar la N-611 a unos 300 m accede a la zona de préstamo. Tiene una superficie de aproximadamente 450.000 m^2.



Imagen Nº 7. Localización Préstamo P-8

No se disponen ensayos de laboratorio de estudios previos.

3.4.8. *Préstamo 9, 10 y 11 (P-9, P-10 y P-11)*

Denominados ZP-2, ZP-7 y ZP-8 en el Proyecto Constructivo LAV Palencia – Santander; Tramo: Palencia – Alar del Rey; Subtramo III: Marcilla de Campos - Villaprovedo. Estas zonas de préstamo se ubican sobre materiales aluviales del sistema de terrazas del río Valdavía y Boedo. Como se puede observar en la imagen Nº7, están próximos entre sí, ubicados en niveles similares de terrazas, por lo que las características geotécnicas son muy parecidas y se han caracterizado conjuntamente. Estos niveles han sido registrados con espesores medios de aproximadamente 2,00 m, por lo que según sus superficies de 3.200.000, 420.000 y 430.000 m^2, se estiman reservas de 6.400.000, 840.000 y 860.000 m^3 respectivamente.



Imagen Nº 8. Localización Préstamo P-9, P-10 y P-11

La siguiente tabla recoge los resultados de laboratorio obtenidos en la campaña realizada para el PC mencionado en las zonas propuestas del sistema de terrazas del río Valdavía:

CATA	MUESTRA	PROFUND.	GRANULOMETRIA (%)						PLASTICIDAD			PROCTOR		CBR		QUIMICAS
			Grava			Arena		Finos	LL	LP	IP	Den	Hum	100	Hin	MO
			20,00	10,00	5,00	2,00	0,40	0,08	%	%	%	T/m3	%		%	%
C-30	SAC0	0.80-1.10	100	0	100	99,64	98,22	92,34	36,5	22	15	0	0	0	0	0,274
C-51	SAC1	3,50-4,0	74,42	0	31,13	22,58	14,39	6,17	19,9	13	6,7	2,28	4,58	73,3	0	
CP-1	1,5-2,0	1,5-2,0	64,61	40,75	34,96	24,03	24,03	13,28	19,6	13	6,4	2,28	5,68	9,9	0	0,372
CP-2	1,5-2,0	1,5-2,0	73,47	42,13	31,08	16,36	16,36	7,27	17,6	13	4,8	2,25	5,79	37	0	0,545
CP-3	1,5-2,0	1,5-2,0	49,89	11,07	1,41	0,75	0,75	0,39	17,5	13	4,9	2,27	4,88	45,3	0	0,584
CP-4	1,5-2,0	1,5-2,0	75,08	47,77	41,07	26,14	26,14	13,19	18,8	14	5,3	2,29	4,83	85,2	0	0,526
CP-5	1,5-2,0	1,5-2,0	58,83	34,93	26,89	17,08	17,08	7,68	21,2	15	6,2	2,24	6,27	31	0,34	0,358
CP-6	1,5-2,0	1,5-2,0	63,3	39,71	30,92	24,2	24,2	14,08	23,9	16	7,5	2,19	6,58	19,7	0	0,311
CP-7	1,5-2,0	1,5-2,0	67,97	43,19	36,67	27,13	27,13	16,54	25,2	17	8,5	2,18	6,71	14,6	0	0,455
CP-8	1,5-2,0	1,5-2,0	68,22	38,04	32,58	20,88	28,13	10,05	19,2	13	6,4	2,21	5,98	37,5	0	0,9
CP-9	1,0-1,5	1,0-1,5	65,22	44,73	39,84	33,26	33,26	23,85	19,9	14	5,9	2,19	7,61	12,4	0,06	0,512
CP-10	1,5-2,0	1,5-2,0	70,78	42,46	33,03	25,46	25,46	15,18	24	15	8,7	2,22	6,6	19,2	0	0,733
CP-11	1,0-1,5	1,0-1,5	65,86	41,16	32,11	21,12	21,12	9,48	19,6	14	5,7	2,23	5,69	43,4	0	0,36

CATA	CLASIFICACIÓN		GIF		
			Terraplen		
	USCS	PG3	Nucleo	Corona	Espaldón
C-30	CL	Tolerable	SI	NO	NO
C-51	GM-GC	Adecuado	SI	SI	SI
CP-1	GM-GC	Adecuado	SI	SI	SI
CP-2	GM-GC	Adecuado	SI	SI	SI
CP-3	GP	Adecuado	SI	SI	SI
CP-4	GM-GC	Adecuado	SI	SI	SI
CP-5	GM-GC	Adecuado	SI	SI	SI
CP-6	GC	Adecuado	SI	SI	SI
CP-7	GC	Adecuado	SI	SI	NO
CP-8	GC	Adecuado	SI	SI	SI
CP-9	GM-GC	Adecuado	SI	SI	NO
CP-10	GC	Adecuado	SI	SI	NO
CP-11	GC	Adecuado	SI	SI	SI

Según los reconocimientos previos efectuados, el material se clasifica como adecuado, si el contenido en sales solubles es inferior al 0,2%. En ese caso, estos materiales serían aptos para núcleo, cimiento y coronación de terraplén según el PG-3 carretero. Para poder valorar sus posibles usos según IGP de 2011 se tendrían que completar los ensayos de laboratorio a falta de ensayos de asientos de asiento de colapso, hinchamiento libre, sulfatos y de contenido de sales solubles.

3.4.9. Préstamo 12 (P-12)

Terrazas de la margen izquierda del Valdavia situadas junto al trazado a escasa distancia (0,5 km aprox.). Se sitúa a 1.5kms al NO de Osorno, junto a la población de Abia de las Torres. Abarca un área muy extensa de más de 6 km^2, y el espesor medio explotable es de 2 m con lo que se obtiene un volumen de unos 12.000.000 de m^3 de material de fracción granular mayoritaria. Presenta un área parcialmente explotada.

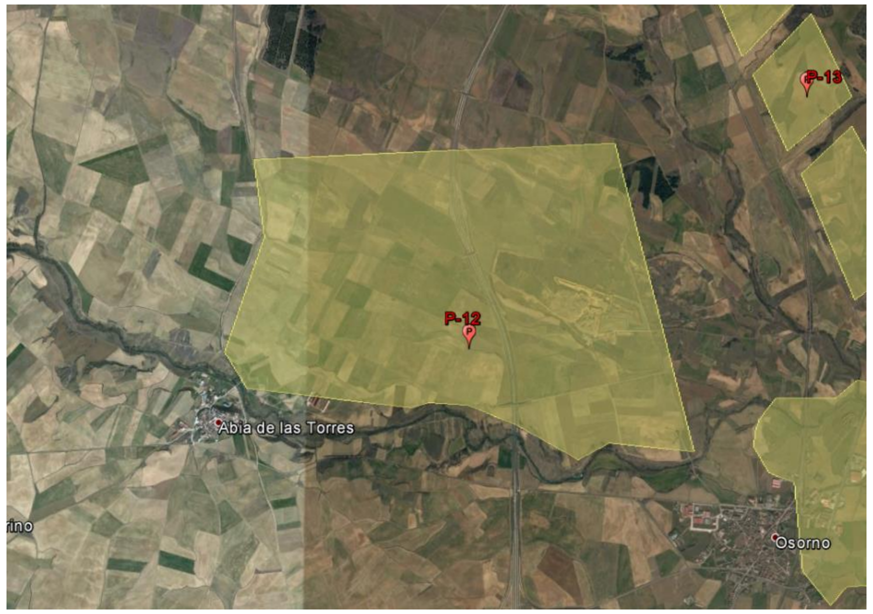


Imagen Nº 9. Localización Préstamo P-12

Según los reconocimientos previos efectuados, el material se clasifica como adecuado si el contenido en sales solubles es inferior al 0,2%. En ese caso, estos materiales serían aptos para núcleo, cimiento y coronación de terraplén según el PG-3 carretero. Para poder valorar sus posibles usos según IGP de 2011 se tendrían que completar los ensayos de laboratorio a falta de ensayos de asientos de asiento de colapso, hinchamiento libre y de contenido de sales solubles. A continuación se incluye tabla resumen con los ensayos de laboratorio recopilados.

CATA	Muestra Nº	Humedad %	Mat. Org. (%)	Cont. carb. CaCO3 (%)	Cont. sulf. SO3 (%)	GRANULOMETRIA TAM. (UNE) 80	20	5	2	0.40	0.08	LIM. ATTERB. LL	LP	IP	CLASIFICACION CASAGRAN.	H.R.B.	(IG)
CP-1-1; 0.50-1.50 m; MA	8426	4.9	0.1	0.0	neg.	100	77	40	27	10	3.8			NP	GW	A-1-a	0.0
CP-1-1; 1.70-2.20 m; MA	8428	7.3	0.21	0.0	neg.	100	64	33	26	14	5.4			NP	GW,GM	A-1-a	0.0
CP-1-2; 0.50-1.50 m; MA	8429	3.7	0.35	0.0	neg.	100	71	32	23	13	8.0	44.0	17.6	26.4	GP,GC	A-2-7	0.0
CP-1-3; 0.50-2.00 m; MA	8430	4.3	0.09	0.0	neg.	100	78	50	39	25	9.8			NP	GP,GM	A-1-a	0.0
CP-1-4; 1.00-3.00 m; MA	8431	8.3	0.2	0.0	neg.	100	77	50	43	31	15.0	26.5	13.9	12.6	GC	A-2-6	0.0
CP-1-5; 0.50-2.00 m; MA	8433	6.6	0.12	0.0		100	72	40	28	14	8.4	47.5	17.9	29.6	GW,GC	A-2-7	0.0
CP-1-6; 0.50-1.70 m; MA	8434	6.9	0.1		neg.	100	85	59	52	40	18.1	27.7	13.3	14.4	GC	A-2-6	0.1
CP-1-7; 0.50-1.50 m; MA	9831	5.0	0.02		neg	100	63	36	28	17	7.9	25.1	12.5	12.6	GW,GC	A-2-6	0.0
CP-1-9; 0.50-1.90 m; MA	9832	4.7	0.03	1.3		100	70	39	30	14	7.7	33.6	15.4	18.2	GW,GC	A-2-6	0.0
CP-1-10; 2.00-3.50 m; MA	9833	7.7	0.05	0.6		100	76	45	34	19	8.5	25.9	12.7	13.2	GW,GC	A-2-6	0.0
CP-1-13; 1.00-2.50 m; MA	9834	6.0	0.08		neg	100	63	37	29	21	12.5	34.8	14.3	20.5	GC	A-2-6	0.0
CP-1-15; 1.00-2.00 m; MA	9934	6.8	0.6			100	71	44	41	37	18.7	24.6	13.3	11.3	GC	A-2-6	0.0
CP-1-16; 1.00-2.50 m; MA	9935	6.7			neg.	100	71	37	29	19	9.2	35.2	14.6	20.6	GP,GC	A-2-6	0.0

CATA	PROCTOR N Dens. Max. t/m3	Hum. Opt. (%)	CBR (95%PN) IND. CBR	Hinch. %	CBR (100%PN) IND. CBR	Hinch. %	CLASIF. PG3 y explan.	TIPO MATERIAL
CP-1-1; 0.50-1.50 m; MA	2.08	2.8	33.1	-0.08	48.3	0.04	SELECCIONADO	Qt
CP-1-1; 1.70-2.20 m; MA							SELECCIONADO	Qt
CP-1-2; 0.50-1.50 m; MA	2.08	5.7	40.0	1.50	74.6	0.02	TOLERABLE	Qt
CP-1-3; 0.50-2.00 m; MA							SELECCIONADO	Qt
CP-1-4; 1.00-3.00 m; MA	2.19	6.2	21.8	0.04	28.4	0.00	ADECUADO	Qt
CP-1-5; 0.50-2.00 m; MA	2.12	8.1	6.5	0.06	10.1	-0.09	TOLERABLE	Qt
CP-1-6; 0.50-1.70 m; MA							ADECUADO	Qt
CP-1-7; 0.50-1.50 m; MA	2.19	6.5	37.9	0.0C	37.9	0.00	ADECUADO	Qt
CP-1-9; 0.50-1.90 m; MA	2.19	6.8	31.9	-0.15	39.5	0.00	ADECUADO	Qt
CP-1-10; 2.00-3.50 m; MA	2.20	7.3	14.0	-0.31	14.0	-0.31	ADECUADO	Qt
CP-1-13; 1.00-2.50 m; MA	2.13	7.8	8.3	0.12	9.6	0.12	ADECUADO	Qt
CP-1-15; 1.00-2.00 m; MA	2.12	8.1	11.4	0.15	16.0	0.04	ADECUADO	Qt
CP-1-16; 1.00-2.50 m; MA	2.13	8.2	10.0	0.06	10.0	0.06	ADECUADO	Qt

3.4.10. Préstamo 13 (P-13)

Sistema de terrazas de la margen izquierda del río Boedo. Presentan características similares a los préstamos P-10 y P-11. Abarca varias áreas, con una extensión total de 1,75 km^2, y el espesor medio explotable es de 2 m con lo que se obtiene un volumen de unos 3.500.000 de m^3

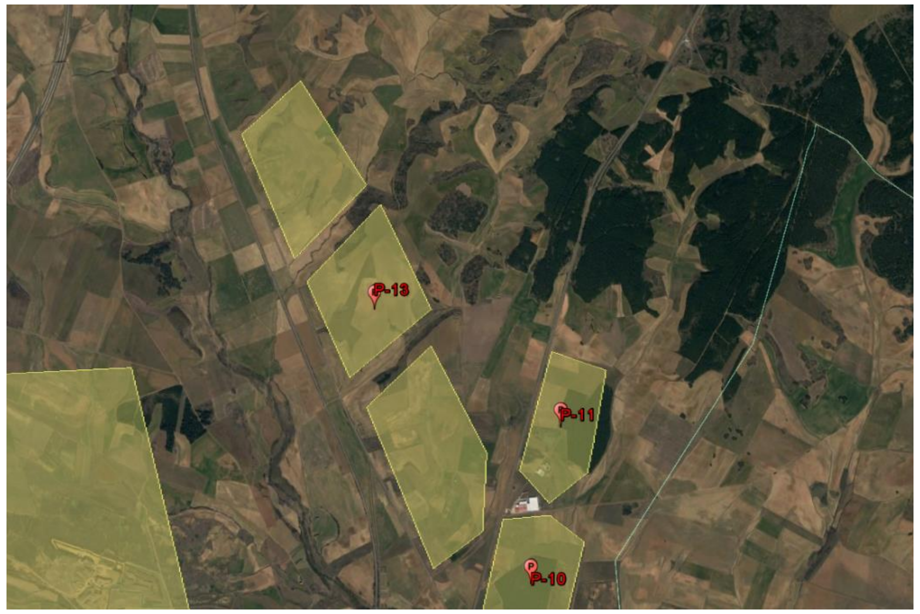


Imagen Nº 10. Localización Préstamo P-13

Según los reconocimientos previos efectuados, el material se clasifica como adecuado (en tabla estaría mal clasificado como seleccionado debido a que el contenido en MO es >0,2), si el contenido en sales solubles es inferior al 0,2%. En ese caso, estos materiales serían aptos para núcleo, cimiento y coronación de terraplén según el PG-3 carretero. Para poder valorar sus posibles usos según IGP de 2011 se tendrían que completar los ensayos de laboratorio a falta de ensayos de asientos de asiento de colapso, hinchamiento libre, sulfatos y de contenido de sales solubles. A continuación se incluye tabla resumen con los ensayos de laboratorio recopilados.

IDENTIFICACIÓN: CALICATA	PK	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA nº	CONDICIONES NATURALES Y QUÍMICAS: HUMEDAD (%)	MAT. ORGANICA (%)	CARBONATOS (%)	SULFATOS (%)	ANALISIS GRANULOMÉTRICO: # 4	# 10	# 40	# 200	LÍMITES DE ATTERBERG: LL (%)	LP (%)	IP (%)	CLASIFICACIÓN: CASAGRANDE	H.R.B.	IG	ENSAYOS DE COMPACTACIÓN: $\gamma_{d,max}$ (ton/m^3)	ω_{opt} (%)	C.B.R. (100%)	C.B.R. (95%)	HINCHAMIENTO (%)	OTRAS: EMPLEO TERRAPLENES	CALIDAD SUELO	MATERIAL
CM-5	49+800	1,00-1,50	L-667	3,0	0,5			29	22	12	4	24	16	8	GW	A-2-4	0	2,28	5,8	80	64	0,00	SELECCIONADO	QS3	PQr

3.4.11. Préstamo 14 (P-14)

Terrazas de la margen derecha del río Pisuerga, situado al Sur de Herrera de Pisuerga. Explotación adyacente perteneciente a Hormigones Garrido. Presenta una superficie aproximada de 200.000 m^2 con un espesor medio de 4,00 m de material aprovechable, por lo que se estiman unas reservas de aproximadamente 800.000 m^3.



Imagen Nº 11. Localización Préstamo P-14

Según los reconocimientos previos efectuados, el material se clasifica como adecuado (en tabla estaría mal clasificado como seleccionado debido a que el contenido en MO es >0,2), si el contenido en sales solubles es inferior al 0,2%. En ese caso, estos materiales serían aptos para núcleo, cimiento y coronación de terraplén según el PG-3 carretero. Para poder valorar sus posibles usos según IGP de 2011 se tendrían que completar los ensayos de laboratorio a falta de ensayos de asientos de asiento de colapso, hinchamiento libre, sulfatos y de contenido de sales solubles. A continuación se incluye tabla resumen con los ensayos de laboratorio recopilados.

IDENTIFICACIÓN				CONDICIONES NATURALES Y QUÍMICAS				ANALISIS GRANULOMÉTRICO				LÍMITES DE ATTERBERG			CLASIFICACIÓN			ENSAYOS DE COMPACTACIÓN					OTRAS		
CALICATA	PK	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA nº	HUMEDAD (%)	MAT. ORGANICA (%)	CARBONATOS (%)	SULFATOS (%)	# 4	# 10	# 40	# 200	LL (%)	LP (%)	IP (%)	CASAGRANDE	H.R.B.	IG	$\gamma_{d,max}$ (ton/m³)	ω_{opt} (%)	C.B.R. (100%)	C.B.R. (95%)	HINCHAMIENTO (%)	EMPLEO TERRAPLENES	CALIDAD SUELO	MATERIAL
CM-8	*	0,50-1,00	L-670	4,9	0,4			30	21	7	3	0	0	0	GW	A-1-a	0	2,16	5,2	100	45	0,34	ADECUADO	QS3	Qt
CM-9	*	0,50-1,00	L-671	4,5	0,7		0,03	31	24	10	4	0	0	0	GW	A-1-a	0	2,25	4,8	180	90	0,00	SELECCIONADO	QS3	Qt

3.4.12. Préstamo 15 (P-15)

Se trata de materiales de las terrazas bajas del río Boedo, compuestos principalmente por conglomerados, gravas y arenas con cantos de composición cuarcítica de tamaño variable (generalmente inferiores a 5 cm). El conjunto se dispone de forma subhorizontal. La distancia mínima a la obra es de 3 km. . Presenta una superficie aproximada de 130.000 m² con un espesor medio de 4,00 m de material aprovechable, por lo que se estiman unas reservas de aproximadamente 500.000 m³.

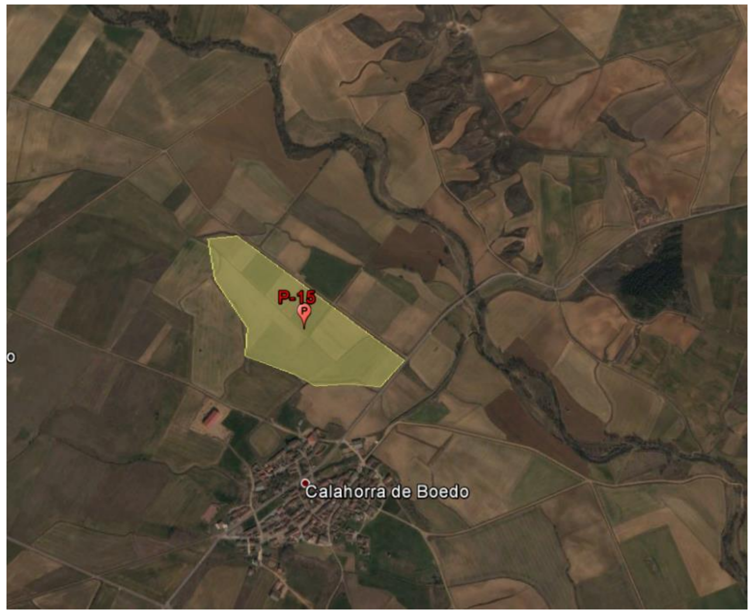


Imagen Nº 12. Localización Préstamo P-15

Según los reconocimientos previos efectuados, el material se clasifica como adecuado, si el contenido en sales solubles es inferior al 0,2%. En ese caso, estos materiales serían aptos para núcleo, cimiento y coronación de terraplén según el PG-3 carretero. Para poder valorar sus posibles usos según IGP de 2011 se tendrían que completar los ensayos de laboratorio a falta de ensayos de asientos de asiento de colapso, hinchamiento libre, sulfatos y de contenido de sales solubles. A continuación se incluye tabla resumen con los ensayos de laboratorio recopilados.

ENSAYOS DE MUESTRAS Y CALICATAS				IDENTIFICACIÓN									ESTADO	RESISTENCIA Y DEFORMABILIDAD						
				GRANULOMETRÍA						LIMITES ATTERBERG			HUMEDAD	PROCTOR		C.B.R		Materia orgánica	Casagrande	O.FOM. 1382/2002
CATA - MUESTRA	ORIGEN	DENOMINACIÓN	COTA (m)	50	20	5	2	0,4	0,08	L.L.	L.P.	I.P.		Densidad máxima	Humedad óptima	Índice 100%	Densidad máxima			
P-15	PRESTAMO	**PR-3**	0.80	100	63.09	34.13	26.93	16.14	9.73	0	0	N.P.	4.36	2.170	6.50	15.00	2.17	0,35	GP	Adecuado

3.4.13. Préstamo 16 (P-16)

Se trata de materiales de las terrazas bajas del río Burejo, compuestos principalmente por conglomerados, gravas y arenas con cantos de composición cuarcítica de tamaño variable (generalmente inferiores a 5 cm). El conjunto se dispone de forma subhorizontal. La distancia mínima a la obra es de 4,5-6,0 km. Presenta una superficie aproximada de 900.000 m² con un espesor medio de 2,00 m de material aprovechable, por lo que se estiman unas reservas de aproximadamente 1.800.000 m³.



Imagen Nº 13. Localización Préstamo P-16

Según los reconocimientos previos efectuados, el material se clasifica como seleccionado, si el contenido en sales solubles es inferior al 0,2%. En ese caso, estos materiales serían aptos para núcleo, cimiento y coronación de terraplén según el PG-3 carretero. Para poder valorar sus posibles usos según IGP de 2011 se tendrían que completar los ensayos de laboratorio a falta de ensayos de asientos de asiento de colapso, hinchamiento libre, sulfatos y de contenido de sales solubles. A continuación se incluye tabla resumen con los ensayos de laboratorio recopilados.

ENSAYOS DE MUESTRAS Y CALICATAS				IDENTIFICACIÓN									ESTADO	RESISTENCIA Y DEFORMABILIDAD						
				GRANULOMETRÍA						LIMITES ATTERBERG			HUMEDAD	PROCTOR		C.B.R		Materia orgánica	Casagrande	O.FOM. 1382/2002
CATA - MUESTRA	ORIGEN	DENOMINACIÓN	COTA (m)	50	20	5	2	0,4	0,08	L.L.	L.P.	I.P.		Densidad máxima	Humedad óptima	Índice 100%	Densidad máxima			
P-16	PRESTAMO	P-16	1.00	100	63.78	28.78	19.10	7.52	2.57	0	0	N.P.	0.22	2.180	7.20	108.00	2.18	0,10	GP	Seleccionado

3.4.14. *Préstamo 17 (P-17)*

Esta zona de préstamo ocupa una extensión de 240.000 m², en el paraje de La Guirriada. Se reconocen dos niveles de terraza solapados, de 2.0 a 4.0 m de espesor, formados por gravas con bastante arena y algo de limo, correspondientes al grupo litológico QT, por lo que se estiman 750.000 m³ de reserva.

Se ha ensayado una muestra de terreno correspondiente a la calicata CR-0, con los resultados siguientes:



Imagen Nº 14. Localización Préstamo P-17 y P-18

La siguiente tabla recoge los ensayos de laboratorio realizados en dicha unidad geológica de terraza:

LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOM.				CLASIFICACONES		COMPACTACION (*)		RIGIDEZ	
LL	LP	IP	#20	#2	#0.40	#0.080	USCS	PG3	γ Max t/m³	W Opt %	Indice 100%	Hinch.
19	14	5	58	31	24	15	GM	SELECCIONADO	21.80	6.9	30	0

(*) Ensayo Próctor Modificado.

Estos resultados satisfacen las prescripciones del PG3 referentes a un suelo con categoría de Seleccionado. Sin embargo, se detectó una fuerte irregularidad granulométrica de los materiales reconocidos, al detectarse frecuentes intercalaciones de arenas arcillosas. Por otro lado, gran parte de esta zona está ocupada por un pinar, de forma que el material, en el momento de su explotación, contendría una cantidad variable de elementos vegetales.

De esta forma, se ha considerado este material como de categoría al menos como Tolerable, siendo apto para la construcción de rellenos en capas de núcleo de terraplén una vez retirados los restos vegetales en aquellas situaciones en las que las condiciones de drenaje o estanqueidad así lo permitan, o que las características de terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra.

3.4.15. *Préstamo 18 (P-18)*

Se localiza al Sur de Aguilar de Campoó (ver imagen nº 13), en un monte de forma cónica, de 35 m de altura respecto de la superficie del terreno, en el que se localizan dos estratos de caliza, de 2 a 4 m de potencia de calizas y dolomías grises, alternantes con calizas tableadas en capas de espesor centimétrico a métrico.

Estos materiales corresponden a la unidad litológica J1, correspondiente al Grupo litológico Jurásico.

No existen explotaciones activas o abandonadas en esta zona, aunque sí pequeñas excavaciones para la nivelación del terreno y la construcción de dos viviendas unifamiliares. Tanto en estas excavaciones, como en la superficie de la zona estudiada se han podido observar las propiedades generales del material, dada la escasa cobertura de suelos de alteración y cubierta vegetal.

Los estratos de caliza y dolomía constituyen una roca dura, compacta, sana y estable frente a la acción de los agentes externos, y particularmente frente al agua. La estructura del macizo rocoso es de tipo en bloque para los dos estratos de calizas y dolomías grises, y tabular para las capas de calizas tableadas.

De esta manera, y aplicando las especificaciones del artículo 331 del PG3, constituyen un material apto para la construcción de rellenos tipo pedraplén, con unas reservas superiores a 1.000.000 de m^3.

3.4.16. Préstamo 19 (P-19)

Ocupa una extensión de 1.7 Km^2, en las que se ha reconocido la existencia del nivel de Raña, de gravas y bolos arenosos mal graduados con bastante arcilla o limo, de 3 a 4 m de espesor medio. Se reconoce una explotación con funcionamiento esporádico por parte de la Junta vecinal de Cabria.



Imagen Nº 15. Localización Préstamo P-19

La siguiente tabla recoge los ensayos de laboratorio realizados en dicha unidad geológica cuaternaria de raña:

	EA	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOM.				CLASIFICACONES		ENSAYOS QUIMICOS		COMPACTACION (*)		RIGIDEZ	
Muestra		LL	LP	IP	#20	#2	#0.40	#0.080	USCS	PG3	% SO_3	% MO	γ Max t/m^3	W Opt %	Indice 100%	Hinch %
CD-25 0.20-1.30	33	0	0	0	76	44	19	8	SM-SP	ADECUADO	-	0.21	21.10	8.50	68	0
CD 25 1.30-2.00	10	27	15	12	79	55	43	25	SC	ADECUADO	-	-	-	-	-	-
CD 31 0.20-4.00	12	27	16	11	99	70	46	26	SC	ADECUADO	-	0.0	20.90	9.00	47	0
CD 32 0.30-2.70	10	22	16	6	75	46	34	21	SM	ADECUADO	0	0.21	21.10	10.40	48	0
M-1	-	23	15	8	72	52	28	13	GC	SELECC.	-	0	20.50	10.40	-	-

(*) Ensayo Próctor Modificado.

De esta forma, las reservas detectadas de material con categoría de Adecuado son del orden de 250.000 m3. Por otro lado, las reservas detectadas de este préstamo son muy elevadas, pudiendo llegar a ser mayores de 1.500.000 m^3 de suelos que, en general, serán, al menos, Tolerables, y es apto para la construcción de rellenos en capas de núcleo y cimiento de terraplén, en aquellas situaciones en las que las condiciones de drenaje o estanqueidad así lo permitan, o que las características de terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra.

3.4.17. Resumen préstamos

El siguiente cuadro resumen expone las principales características de los préstamos seleccionados:

Préstamo	Distancia mínima al trazado (km)	PK CARRIÓN ESTE	PK MONZÓN OESTE	Unidad Geológica	Superficie (m^2)	Reservas estimadas (m^3)	CLASIFICACIÓN PG-3	Usos: PGP 2011	Usos: PG-3
P-1	4	3+000	3+000	QT	1.000.000	2.000.000	Adecuado (si sales solubles <0,2%)	-	Coronación, cimiento y núcleo
P-2	8	12+100	12+100	QT	400.000	500.000	Adecuado (si sales solubles <0,2%)	-	Coronación, cimiento y núcleo
P-3	0,7-1,9	10+900	9+000	QT	475.000	570.000	Seleccionado y adecuado	Cimiento, núcleo y coronación de terraplén si asiento de colapso no supera el 1%.	Coronación, cimiento y núcleo
P-4	7,5-8,8	16+000	16+750	QT	435.000	1.305.000	Adecuado	Cimiento, núcleo y coronación de terraplén si asiento de colapso no supera el 1%.	Coronación, cimiento y núcleo
P-5	6,7-8,0	16+000	16+750	QT	144.400	361.000	Adecuado (si sales solubles <0,2%)	-	Coronación, cimiento y núcleo
P-6	9-10,3	16+000	16+750	QT	156.000	390.000	Adecuado (si sales solubles <0,2%)	-	Coronación, cimiento y núcleo
P-7	2	26+500	26+500	QT	3.300.000	5.000.000	Adecuado (si sales solubles <0,2%)	-	Coronación, cimiento y núcleo
P-8	0,0-2,5	43+500		QT	450.000	-	-	-	-

Préstamo	Distancia mínima al trazado (km) / PK CARRIÓN ESTE / PK MONZÓN OESTE	Unidad Geológica	Superficie (m^2)	Reservas estimadas (m^3)	CLASIFICACIÓN PG-3	Usos: PGP 2011	Usos: PG-3
	43+400						
P-9	2,5-4,5 48+900 49+200	QAL	3.200.000	6.400.000	Adecuado (si sales solubles <0,2%)	-	Coronación, cimiento y núcleo
P-10	3,5-5,5 48+900 49+200	QT	420.000	840.000	Adecuado (si sales solubles <0,2%)	-	Coronación, cimiento y núcleo
P-11	4,7-6,7 48+900 49+200	QT	430.000	860.000	Adecuado (si sales solubles <0,2%)	-	Coronación, cimiento y núcleo
P-12	0,5 50+500 50+500	QT	6.000.000	12.000.000	Adecuado (si sales solubles <0,2%)	-	Coronación, cimiento y núcleo
P-13	3,8-5,8 48+900 49+200	QT	1.750.000	3.000.000	Adecuado (si sales solubles <0,2%)	-	Coronación, cimiento y núcleo

Préstamo	Distancia mínima al trazado (km) / PK AGUILAR OESTE / PK AGUILAR ESTE	Unidad Geológica	Superficie (m^2)	Reservas estimadas (m^3)	CLASIFICACIÓN PG-3	Usos: PGP 2011	Usos: PG-3
P-14	3,5-3,0 69+900 70+100	QT	200.000	800.000	Adecuado (si sales solubles <0,2%)	-	Coronación, cimiento y núcleo
P-15	2,5-3 68+500 69+400	QT	130.000	500.000	Adecuado (si sales solubles <0,2%)	-	Coronación, cimiento y núcleo
P-16	4,5-6,0 76+500 77+000	QT	900.000	1.800.000	Seleccionado (si sales solubles <0,2%)	-	Coronación, cimiento y núcleo
P-17	0,2 91+500 91+500	QT	240.000	750.000	Tolerable	-	Núcleo de terraplén
P-18	0,5 91+500 91+500	J1	100.000	1.000.000	Roca	-	Pedraplén
P-19	3 94+349 94+345	QR	1.700.000	1.500.000	Adecuado	-	Núcleo y cimiento

Como puede observarse en la totalidad de préstamos, faltarían ensayos de laboratorio tales como contenido en sales solubles, sulfatos, asiento de colapso y ensayos de hinchamiento libre para una completa caracterización según normativa aplicable. Por lo que se recomienda que se completen éstos en las siguientes fases de proyecto.

3.5. VERTEDEROS

La presencia de numerosos túneles en las alternativas del ámbito Herrera – Aguilar tiene como consecuencia la generación de elevados volúmenes de tierras no aprovechables que deberán ser llevadas a vertedero. La opción óptima desde el punto de vista ambiental, es el depósito de los sobrantes en las zonas de préstamo utilizadas previamente para la obtención de materiales, lo que facilitará su posterior restauración. Sin embargo, en alguno de los tramos en los que se han dividido las alternativas analizadas, las necesidades de vertedero son muy superiores a las de préstamo, por lo que será preciso utilizar zonas adicionales para el depósito de las tierras excedentarias.

La **alternativa más favorable de vertido** propuesta en el *Apéndice 5* del *Documento Nº4. Estudio de Impacto Ambiental* del presente proyecto, se indica seguidamente, por orden de preferencia:

- Zonas de préstamo utilizadas para la ejecución del proyecto, hasta su relleno total
- Zonas degradadas por la actividad extractiva previa:
    - Registros mineros solicitados y autorizados, facilitados por la Sección de Minas del Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo de Palencia
    - Explotaciones activas que podrían albergar tierras sobrantes, propuestas por la Sección de Minas del Servicio Territorial de Industria, Comercio y Turismo de Burgos
    - Zonas de extracción y vertido inventariadas en el buffer de 10 km, según la información del SIOSE

Se han inventariado un total de 60 zonas de vertido a lo largo de toda la traza. Sus características y ubicación se pueden consultar en el citado *Apéndice 5* del *Documento Nº4. Estudio de impacto ambiental.*

4. CONCLUSIONES

Para establecer las necesidades de los materiales para la ejecución de las obras y estudiar las posibles procedencias, se ha considerado:

- Caracterizar las distintas litologías procedentes de la excavación susceptibles de ser explotadas.
- Confeccionar un inventario de canteras, graveras y plantas de suministro situadas a una distancia razonable de la obra, incluyendo una descripción del material a explotar (o procedencia del mismo), capacidad de producción, accesibilidad, distancia a la obra y toda la información que pudiera ser considerada de interés.

El análisis de los materiales procedentes de las excavaciones se ha realizado a partir de las conclusiones obtenidas en la caracterización geotécnica de los materiales de la traza recopilados de estudios previos.

Para evaluar su aprovechamiento se han tenido en cuenta el PGP-2011 V2 así como el PG-3 para las eventuales reposiciones y caminos de servicio sobre los que actuar.

A partir de datos extraídos del Anejo 9-Movimiento de tierras del presente proyecto se concluye que el balance de tierras es deficitario para todas las alternativas estudiadas. El total de materiales no reutilizables procedentes de las excavaciones, deberá de ser enviado a los vertederos propuestos en el *Documento Nº4. Estudio de impacto ambiental.*

Los rellenos previstos se realizarán por un lado con los propios materiales excavados y préstamos propuestos, al menos las unidades de obra que plantean menores exigencias (núcleo y cimiento) Se recomienda el uso de préstamos para coronación (fracción gruesa de terrazas aluviales). Para capa de forma se recomienda el suministro de canteras y graveras inventariadas.

A continuación se presenta una tabla resumen que recoge las características y reutilización de los materiales procedentes de los desmontes:

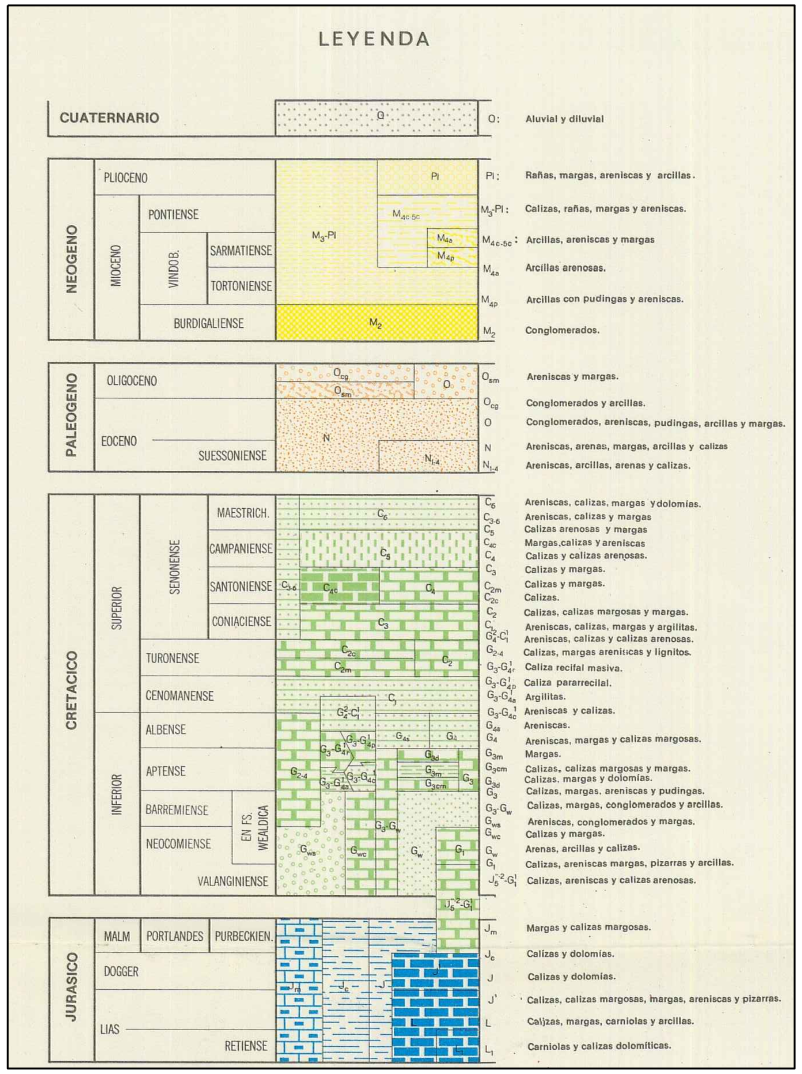
Unidad geotécnica	Edad	Litología	PGP 2011.V2		PG-3	
			Clasificación	Usos	Clasificación	Usos
K	Triásico	Arcillas con yesos (Keuper)	No apto	-	Inadecuado	-
J1, J2	Jurásico	Calizas, dolomías y carniolas	Roca	Pedraplén, Todo-Uno, los bancos de caliza. No aprovechable el resto	Roca	Pedraplén, Todo-Uno, los bancos de caliza. No aprovechable el resto
J3, J4		Alternancia de calizas y margas				
J5		Lutitas, calizas y margas	Roca	Todo-Uno los términos menos margosos, no aprovechable el resto	Roca	Todo-Uno los términos menos margosos, no aprovechable el resto
C3+C4'	Cretácico	Conglomerados y areniscas con lutitas rojas	Apto *	Núcleo y cimiento	Tolerable *	Núcleo y cimiento
C4		Conglomerados, areniscas, limolitas y lutitas. Incluida la Facies Utrillas	Apto *	Núcleo y cimiento	Tolerable *	Núcleo y cimiento
C5,C6		Areniscas ocres, calcarenitas, calizas y margas	Roca	Todo-Uno, pedraplén	Roca	Todo-Uno, pedraplén
C7		Margas y margocalizas a techo	Roca	Todo-Uno, pedraplén	Roca	Todo-Uno, pedraplén
M0	Terciario	Margas grises y calizas con yesos. Facies Dueñas	No apto	-	Tolerable	No apto por CBR<3
M1, M2		Brechas y conglomerados calcáreos (facies Alar del Rey) y conglomerados poligénicos, areniscas y lutitas rojas (Facies Grijalba-Villadiego)	No apto	-	Inadecuado	-
M3		Arcillas ocres con nódulos carbonatados y niveles discontinuos de suelos calcimorfos, Facies Tierra de Campos	No apto	-	Marginal	-
M4		Lutitas con gravas y arenas, Facies Grijalba-Villadiego	No apto	-	Inadecuado	-
M5		Paleosuelos carbonatados	No apto	-	Inadecuado	-
M6		Arcillas ocres y rojizas con niveles arenosos, Facies La Serna	Apto	Núcleo y cimiento	Tolerable	Núcleo y cimiento
M7		Margas, margas yesíferas, calizas margosas y arcillas, Facies Cuestas	No apto	-	Inadecuado	-
QAL	Cuaternario	Aluvial fino (<0,08 mm)	No apto	-	Marginal	-
		Aluvial Grueso (>0,08 mm)	No apto	-	Tolerable	Núcleo y cimiento
QT		Terraza finos (<0,08 mm)	Apto *	Núcleo y cimiento	Tolerable *	Núcleo y cimiento
		Terraza gruesos (>0,09 mm)	Apto	Coronación, espaldones, núcleo y cimiento	Adecuado	Coronación, cimiento y núcleo
QC		Arcillas y limos con algo de arena y grava subangulosa	Apto *	Núcleo y cimiento	Tolerable *	Núcleo y cimiento
R		Relleno	No apto	-	Tolerable *	-

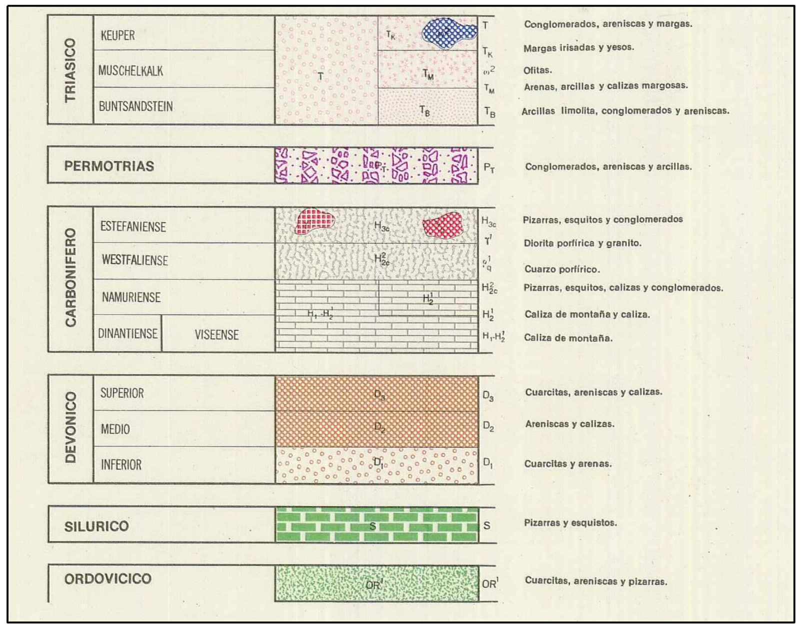
** Verificar y completar en fases posteriores con ensayos de laboratorio*

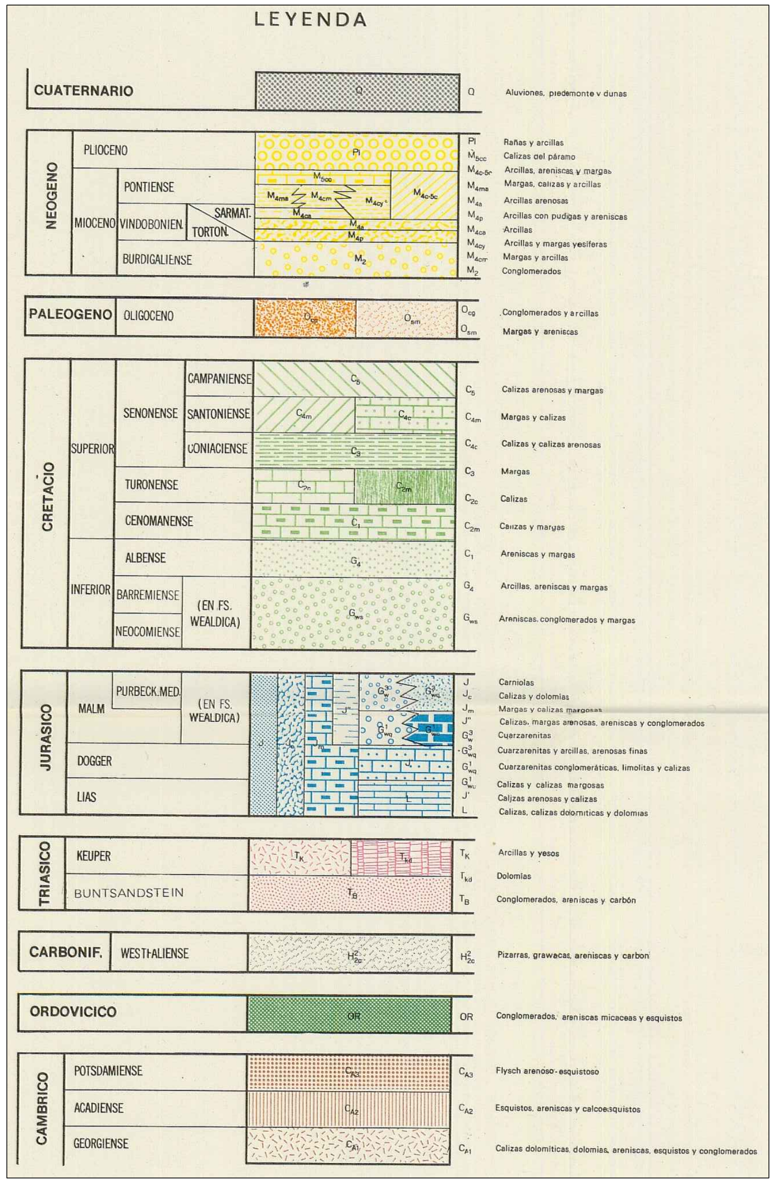
Los materiales obtenidos en las excavaciones a realizar no permitirán cubrir las necesidades de subalasto requeridas por la obra, que deberán proceder de cantera. Así de la cantera Buenavista se podrá obtener el material para subbalasto.

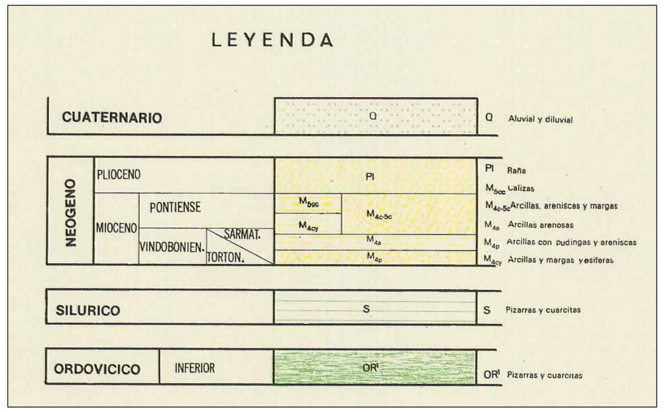
El balasto podrá obtenerse de las dos canteras homologadas por ADIF propuestas en el apartado 3.3.3.3. Suministro de balasto.

APÉNDICE 1. MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES











MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - ALAR DEL REY

AUTOR DEL PROYECTO:

ineco

ESCALA ORIGINAL

S/E

NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA:

FEBRERO 2017

Nº DE PLANO:

An 6_Ap1-1

Nº DE HOJA:

HOJA 0 DE 3

TÍTULO DE PLANO:

ESTUDIO DE MATERIALES
MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES
PLANTA GENERAL



\\csmb-flecha\proyectos\2015\152098\02_doc_tecnica\02.03_Ejecución\DELINEACIÓN\03._Est. Básico\V00\Doc 1. Anejos\A06. Estudio de Materiales\Ap 1 MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES.dwg

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:

ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO
DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
PALENCIA - ALAR DEL REY

AUTOR DEL PROYECTO:

ineco

ESCALA ORIGINAL

1:200.000 — NUMÉRICA

0 2.5 5.0Km — GRÁFICA

FECHA:

FEBRERO 2017

Nº DE PLANO:

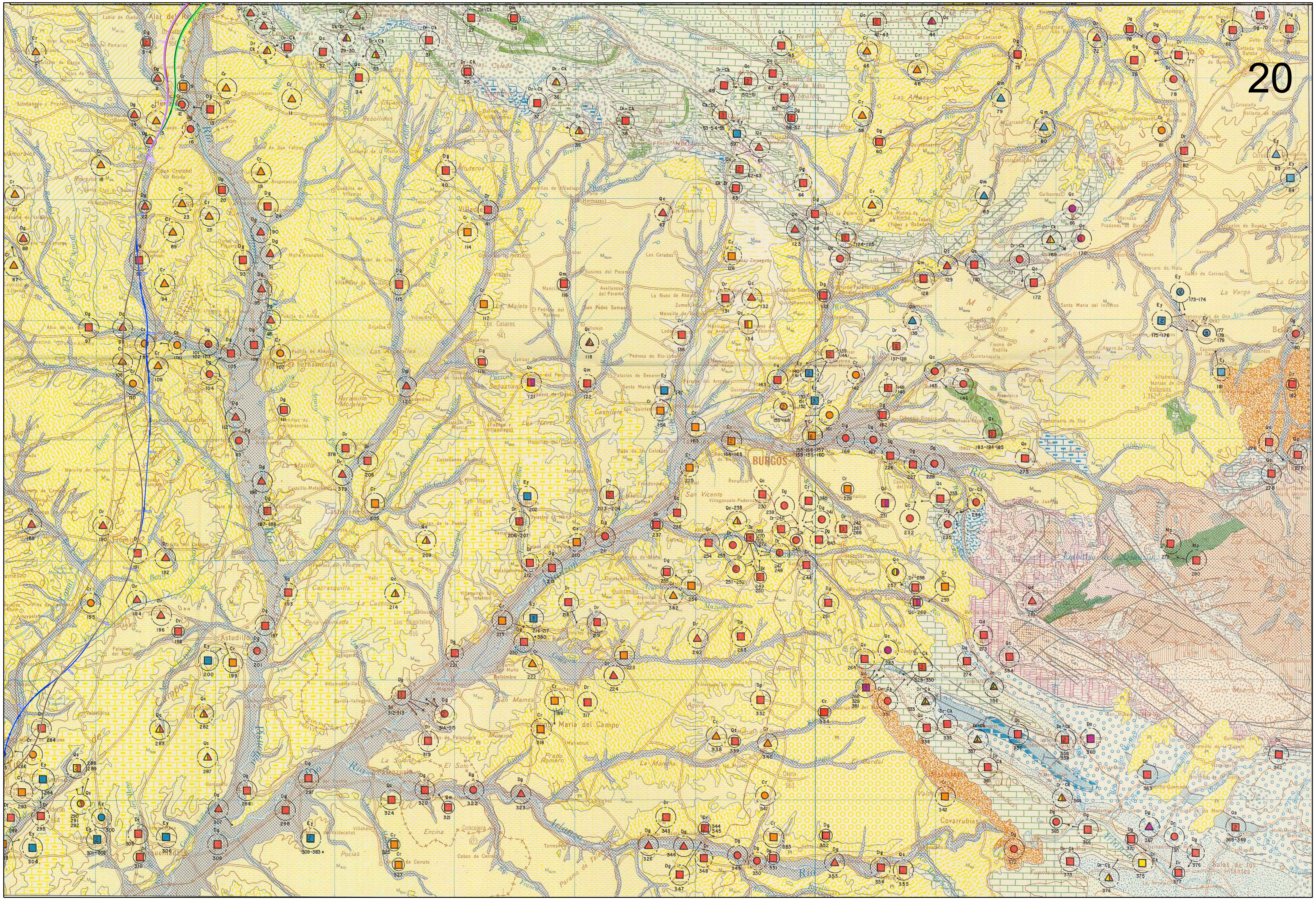
An 6_Ap1-1

Nº DE HOJA:

HOJA 1 DE 3

TÍTULO DE PLANO:

ESTUDIO DE MATERIALES
MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES
PLANTA GENERAL

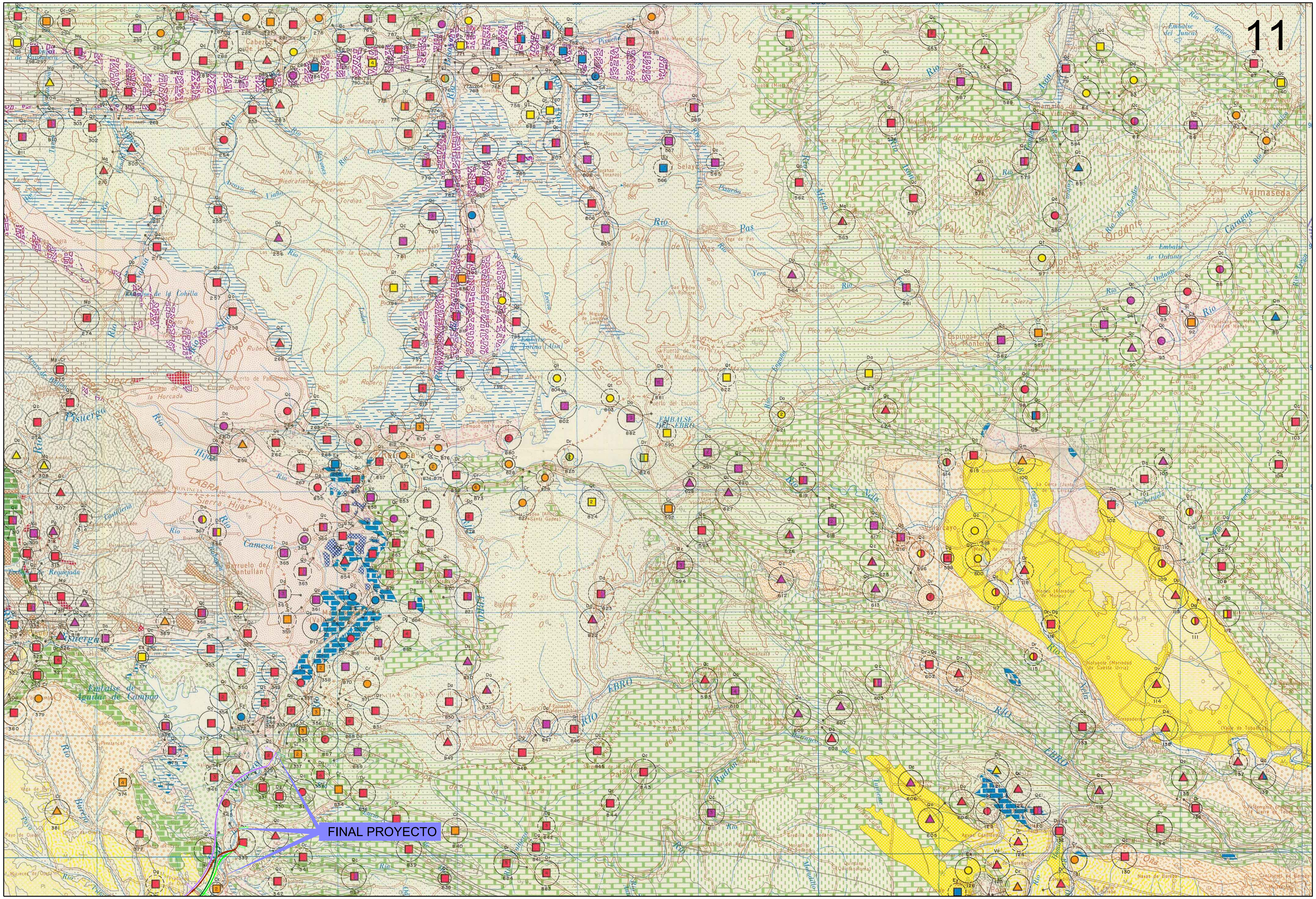


TÍTULO PROYECTO:	AUTOR DEL PROYECTO:	ESCALA ORIGINAL	FECHA:	Nº DE PLANO:	TÍTULO DE PLANO:
ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - ALAR DEL REY	ineco	1:200.000 (NUMÉRICA) · 0 – 2.5 – 5.0Km (GRÁFICA)	FEBRERO 2017	An 6_Ap1-1 · Nº DE HOJA: HOJA 2 DE 3	ESTUDIO DE MATERIALES MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES PLANTA GENERAL

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS



\\csmb-flecha\proyectos\2015\15208\02_doc_tecnica\02.03. Ejecución\DELINEACIÓN\03. Est. Básico\V00\Doc 1. Anejos\A06. Estudio de Materiales\Ap 1.MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES.dwg

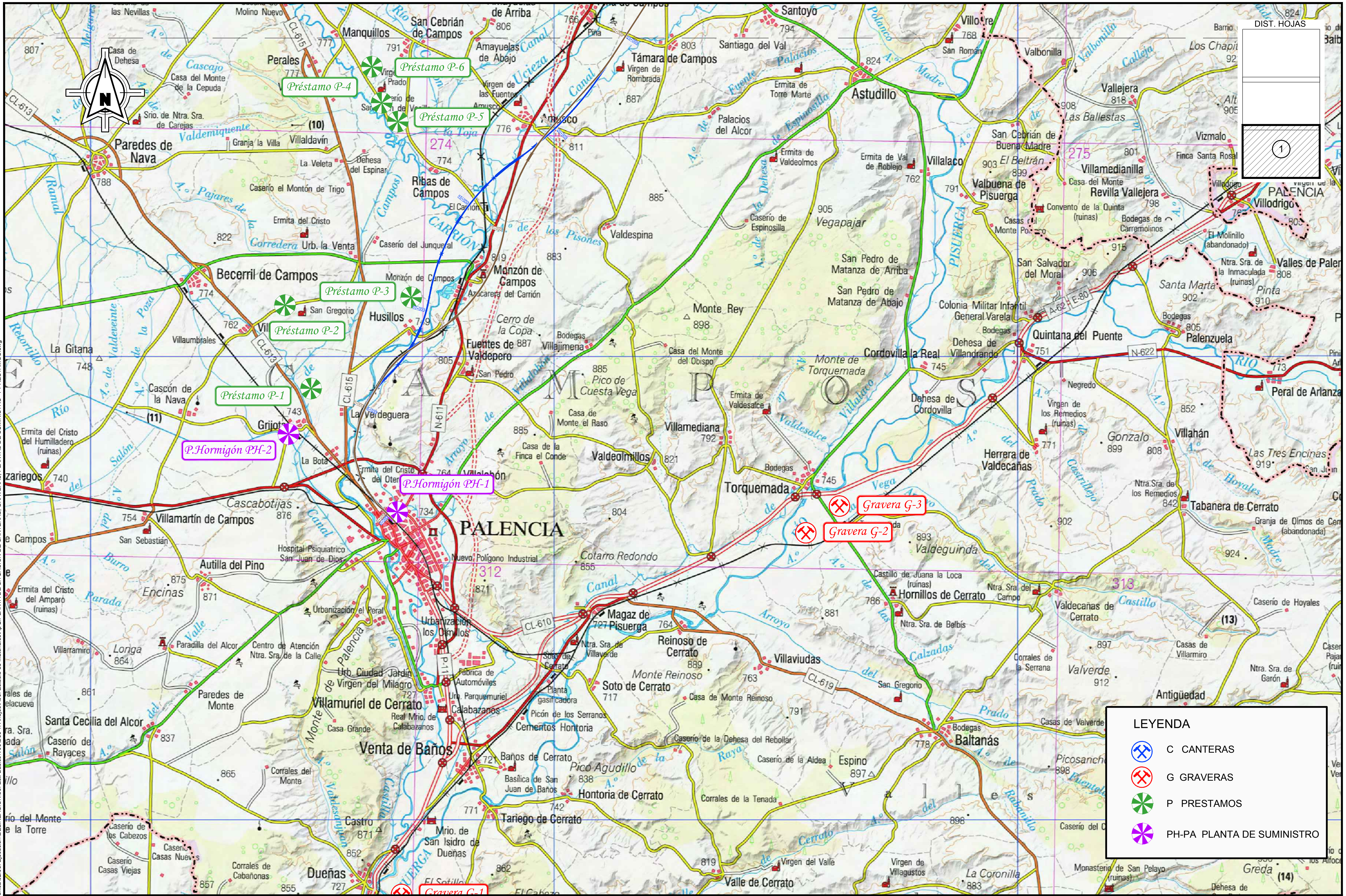
MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA

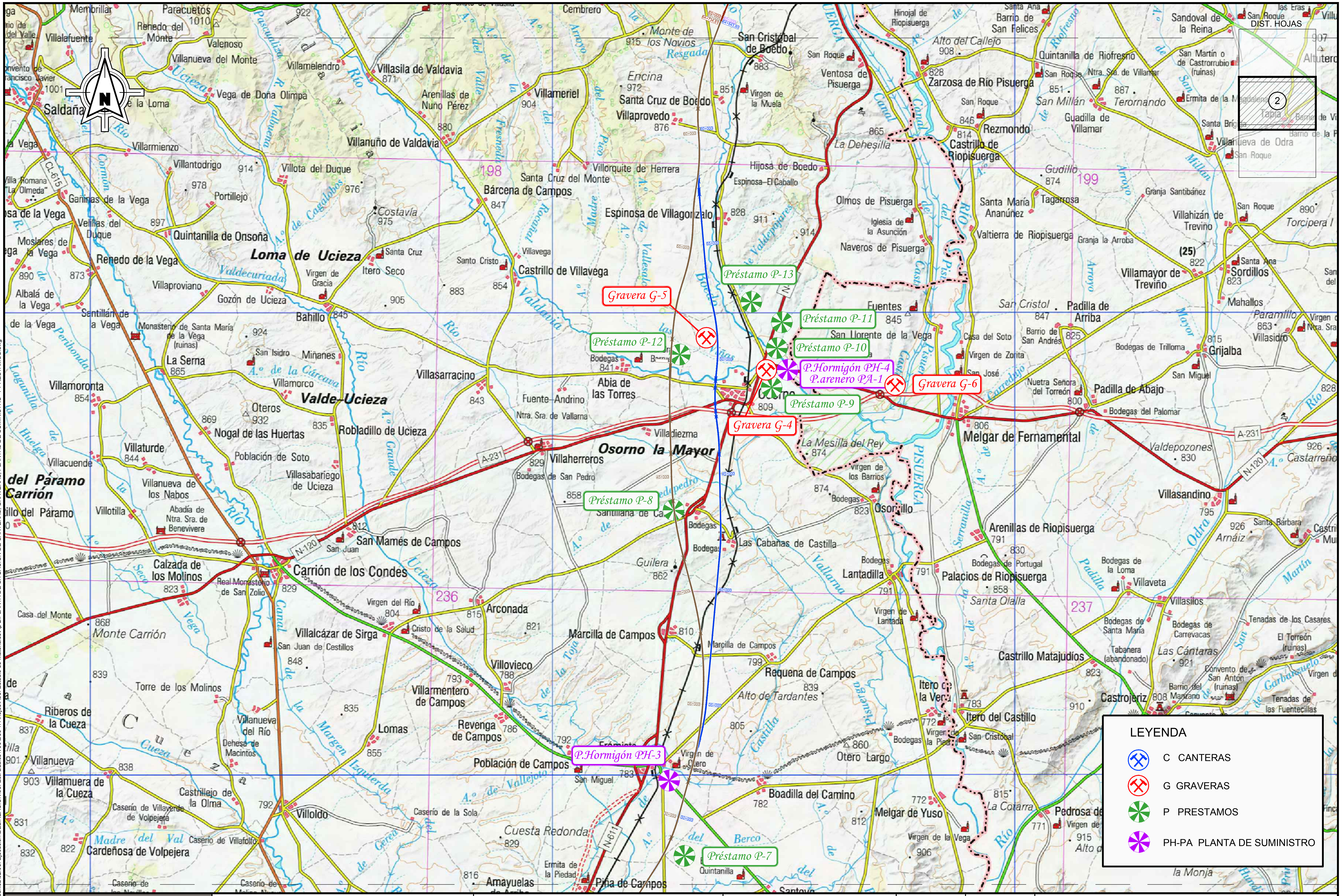
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

TÍTULO PROYECTO:	AUTOR DEL PROYECTO:	ESCALA ORIGINAL	FECHA:	Nº DE PLANO:	TÍTULO DE PLANO:
ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - ALAR DEL REY	ineco	1:200.000 (NUMÉRICA) — 0 2.5 5.0Km (GRÁFICA)	FEBRERO 2017	An 6_Ap1-1 — Nº DE HOJA: HOJA 3 DE 3	ESTUDIO DE MATERIALES MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES PLANTA GENERAL

APÉNDICE 2. PLANTA DE SITUACIÓN DE CANTERAS, GRAVERAS, PLANTAS DE SUMINISTRO Y PRÉSTAMOS

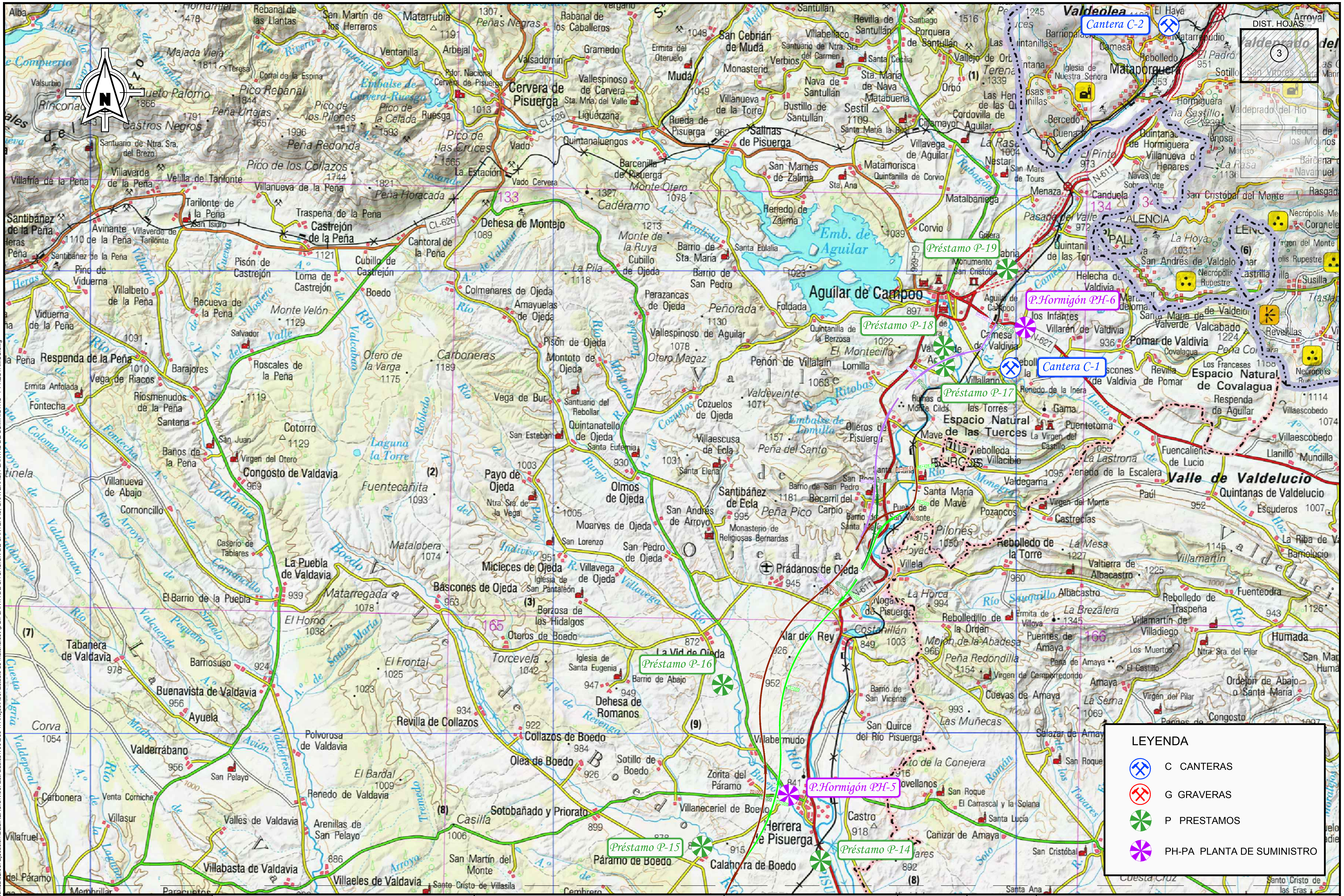


MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS	TÍTULO PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - ALAR DEL REY	AUTOR DEL PROYECTO: ineco	ESCALA ORIGINAL 1:75.000 (NUMÉRICA) 0 0.375 0.75 1.125 1.5Km (GRÁFICA)	FECHA: FEBRERO 2017	Nº DE PLANO: An 6_Ap2-1 Nº DE HOJA: HOJA 1 DE 3	TÍTULO DE PLANO: ESTUDIO DE MATERIALES SITUACIÓN DE PRESTAMOS DE CANTERAS, GRAVERAS Y PLANTAS DE SUMINISTRO PLANTA GENERAL



	TÍTULO PROYECTO:	AUTOR DEL PROYECTO:	ESCALA ORIGINAL	FECHA:	Nº DE PLANO:	TÍTULO DE PLANO:
MINISTERIO DE FOMENTO. SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA. SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS	ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - ALAR DEL REY	ineco	1:75.000 (NUMÉRICA) / 0 0,375 0,75 1,125 1,5Km (GRÁFICA)	FEBRERO 2017	An 6_Ap2-1 / Nº DE HOJA: HOJA 2 DE 3	ESTUDIO DE MATERIALES SITUACIÓN DE PRESTAMOS DE CANTERAS, GRAVERAS Y PLANTAS DE SUMINISTRO PLANTA GENERAL

P:\2015\152098\02_doc_tecnica\02.03. Ejecución\DELINEACIÓN\03. Est. Básico\V00\Doc 1. Anejos\A06. Estudio de Materiales\Ap 2.PLANTA DE SITUACIÓN DE CANTERAS, GRAVERAS, PLANTAS DE SUMINISTRO Y PRÉSTAMOS.dwg



MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS	TÍTULO PROYECTO: ESTUDIO INFORMATIVO DEL PROYECTO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - ALAR DEL REY	AUTOR DEL PROYECTO: ineco	ESCALA ORIGINAL 1:75.000 (NUMÉRICA) 0 0.375 0.75 1.125 1.5Km (GRÁFICA)	FECHA: FEBRERO 2017	Nº DE PLANO: An 6_Ap2-1 Nº DE HOJA: HOJA 3 DE 3	TÍTULO DE PLANO: ESTUDIO DE MATERIALES SITUACIÓN DE PRESTAMOS DE CANTERAS, GRAVERAS Y PLANTAS DE SUMINISTRO PLANTA GENERAL

P:\2015\15209802_doc_tecnica\02 03. Ejecución\DELINEACIÓN\03. Est. Básico\V00\Doc 1. Anejos\A06. Estudio de Materiales\Ap 2 PLANTA DE SITUACIÓN DE CANTERAS, GRAVERAS, PLANTAS DE SUMINISTRO Y PRÉSTAMOS.dwg

APÉNDICE 3. FICHAS DE CANTERAS, GRAVERAS Y PLANTAS DE SUMINISTRO RECOPILADAS

3.1. Canteras de balasto

DENOMINACION:	CANTERA BUENAVISTA
TIPO:	EXPLOTACIÓN DE OFITAS
EXPLOTADOR:	OFITAS DE VALDEOELA, S.L.

Fecha: Febrero - 2006

Localización:

Hoja 1:50.000:108 LAS ROZAS
Provincia: CANTABRIA
T.M.: VALDEOLEA
Población: MATARREPUDIO
U.T.M.: X=406.568; Y=4.750.477

Distancia a la traza: 85 km desde Frómista
Dirección: 09544 Matarrepudio (Cantabria)
ofitasdevaldeolea@hotmail.com
www.ofitas.com
Teléfono: 947565204 / 689034556
Fax: 947281135

Explotación:

Frente:
Fondo:
Potencia:
Recubrimiento:
Reservas:

Características geológicas:

Ofitas del Keuper

Ensayos de laboratorio:

Cuentan con la homologación de RENFE para balasto y subbalasto.

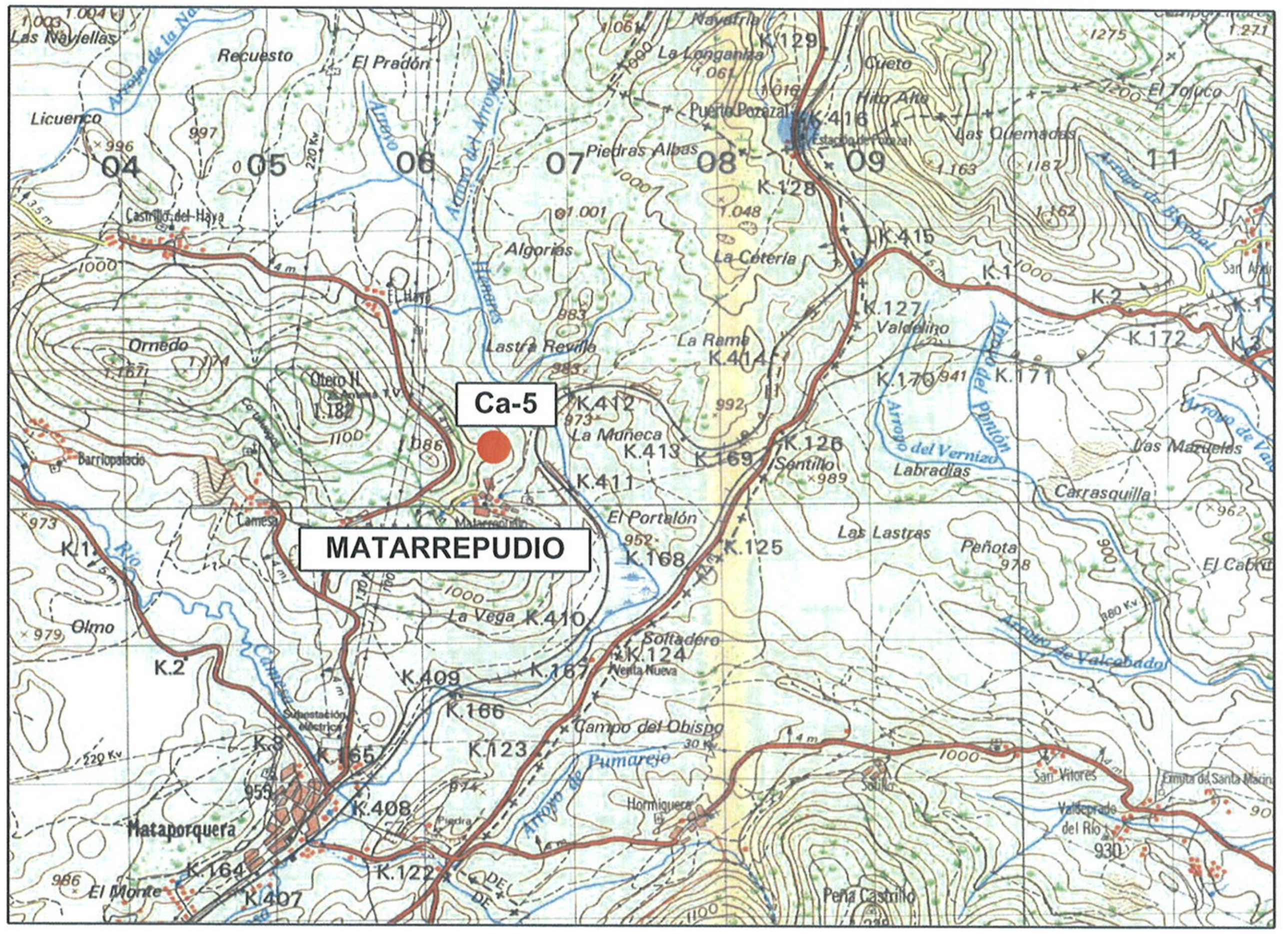
La empresa explotadora cuenta con otra cantera de ofitas en Burgos (Medina de Pomar), denominada MINERA OFITAS DEL NORTE, con el mismo teléfono de contacto.

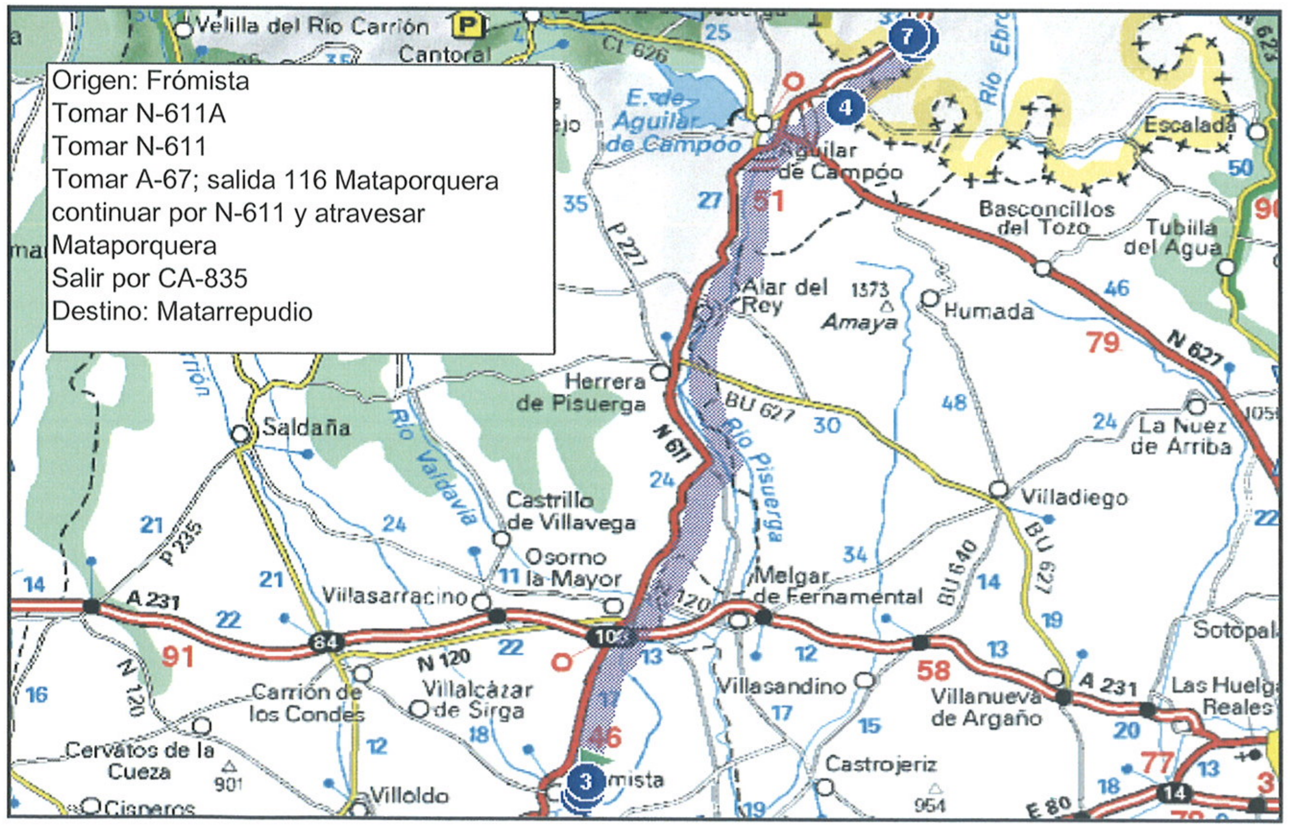
Observaciones:

Productos (Áridos ofíticos):
Granulometrías 0/6, 6/12, 12/18, 18-25
Balasto para vías férreas
Todo-uno
Rechazo
Zahorra ZA-40

Se considera material apto para:

Balasto y subbalasto







FICHA DE CANTERA DE BALASTO

FECHA: Agosto 2005 **PROYECTO:** L.A.V. PALENCIA Tramo: PALENCIA - AMUSCO **Nº DE FICHA** 1 **GEÓLOGO:** I. Piedra

DENOMINACIÓN: **CANTERA LA GOTERA**

SITUACIÓN:
Ubicada en el paraje de La Gotera al norte de la provincia de León, en un tramo del valle medio-alto del Río Bernesga, comprendido entre las localidades de La Vid (al sur) y Villasimpliz (al norte), dentro del

DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA:
El entorno de la Cantera Fuentes está constituido por rocas sedimentarias antiguas de carácter mayoritariamente siliciclástico (areniscas, limolitas y pizarras) que han sufrido varias fases de plegamiento y/o fracturación en diversos ciclos orogénicos a lo largo de su dilatada historia geológica. Se trata de materiales de edad Paleozoico Inferior pertenecientes a las formaciones Oville, Barrios, Getino y Formigoso,

PROPIEDAD/CONTACTO:

Cantera Cuarcitas de Ciñera S.A.

Pol. Ind. De León, Parcela M-78

Ctra. de Zomora s/n 24231 ONZONILLA (LE)

RESERVAS:

del orden de $16x10^6$ m^3

SUPERFICIE:

45.000 m^2

FRENTE:

potencia: 150 m

altura sobre plaza de cantera 300 m

longitud de la estratificación: 700 m

OBSERVACIONES:
actividad desde 1.995 y desde entonces suministra balasto a RENFE, homologada como “frente norte” o “frente Fuentes” de la Cantera La Gotera.

PLANO DE SITUACIÓN:



ACCESO:
Carretera Nacional 630 y antigua CN 630. Línea Férrea León-Gijón, a los pies de la cantera

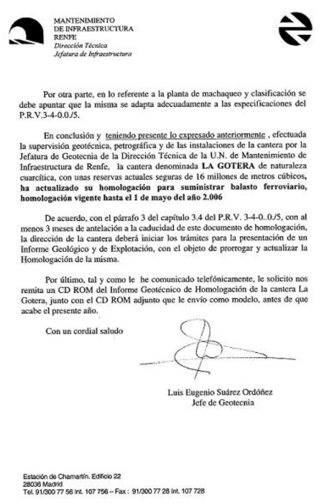
El acceso al frente de explotación se realiza mediante una pista de 0,4 km

La producción suministrada a RENFE se envía desde el apeadero-cargadero de Ciñera (P.K. 39/636), dependiente de la estación de Santa Lucía

●: Posición de la explotación

INVESTIGACIONES : Para la realización de los ensayos de laboratorio necesarios para la homologación se siguieron las especificaciones de las normas UNE (AENOR).

ENSAYOS Y PROPIEDADES: Cumplen la homologación.



MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA RENFE
Dirección Técnica
Jefatura de Infraestructura

Por otra parte, en lo referente a la planta de machaqueo y clasificación se debe apuntar que la misma se adapta adecuadamente a las especificaciones del P.R.V.3-4-0.0./5.

En conclusión y teniendo presente lo expresado anteriormente , efectuada la supervisión geotécnica, petrográfica y de las instalaciones de la cantera por la Jefatura de Geotecnia de la Dirección Técnica de la U.N. de Mantenimiento de Infraestructura de Renfe, la cantera denominada **LA GOTERA** de naturaleza cuarcítica, con unas reservas actuales seguras de 16 millones de metros cúbicos, **ha actualizado su homologación para suministrar balasto ferroviario, homologación vigente hasta el 1 de mayo del año 2.006**

De acuerdo, con el párrafo 3 del capítulo 3.4 del P.R.V. 3-4-0..0./5, con al menos 3 meses de antelación a la caducidad de este documento de homologación, la dirección de la cantera deberá iniciar los trámites para la presentación de un Informe Geológico y de Explotación, con el objeto de prorrogar y actualizar la Homologación de la misma.

Por último, tal y como le he comunicado telefónicamente, le solicito nos remita un CD ROM del Informe Geotécnico de Homologación de la cantera La Gotera, junto con el CD ROM adjunto que le envío como modelo, antes de que acabe el presente año.

Con un cordial saludo

Luis Eugenio Suárez Ordóñez
Jefe de Geotecnia

Estación de Chamartín. Edificio 22
28036 Madrid
Tel. 91/300 77 56 Int. 107 756 – Fax : 91/300 77 28 Int. 107 728



MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA RENFE
Dirección Técnica
Jefatura de Infraestructura

Por otra parte, en lo referente a la planta de machaqueo y clasificación se debe apuntar que la misma se adapta adecuadamente a las especificaciones del P.R.V.3-4-0.0./5.

En conclusión y teniendo presente lo expresado anteriormente , efectuada la supervisión geotécnica, petrográfica y de las instalaciones de la cantera por la Jefatura de Geotecnia de la Dirección Técnica de la U.N. de Mantenimiento de Infraestructura de Renfe, la cantera denominada **LA GOTERA** de naturaleza cuarcítica, con unas reservas actuales seguras de 16 millones de metros cúbicos, **ha actualizado su homologación para suministrar balasto ferroviario, homologación vigente hasta el 1 de mayo del año 2.006**

De acuerdo, con el párrafo 3 del capítulo 3.4 del P.R.V. 3-4-0..0./5, con al menos 3 meses de antelación a la caducidad de este documento de homologación, la dirección de la cantera deberá iniciar los trámites para la presentación de un Informe Geológico y de Explotación, con el objeto de prorrogar y actualizar la Homologación de la misma.

Por último, tal y como le he comunicado telefónicamente, le solicito nos remita un CD ROM del Informe Geotécnico de Homologación de la cantera La Gotera, junto con el CD ROM adjunto que le envío como modelo, antes de que acabe el presente año.

Con un cordial saludo

Luis Eugenio Suárez Ordóñez
Jefe de Geotecnia

Estación de Chamartín. Edificio 22
28036 Madrid
Tel. 91/300 77 56 Int. 107 756 – Fax : 91/300 77 28 Int. 107 728





Frente de explotación de la cantera La Gotera



Planta de machaqueo y acopio junto al apeadero-cargadero

3.2. Canteras

MINISTERIO DE FOMENTO — SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS — DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES	LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA SANTANDER TRAMO: PALENCIA - ALAR DEL REY SUBTRAMO II: AMUSCO - MARCILLA DE CAMPOS	INVENTARIO DE YACIMIENTOS, CANTERAS E INSTALACIONES DE SUMINISTRO saitec — CA1 (VILLALLANO)

DENOMINACION: ESTELA
TIPO: Cantera
EXPLOTADOR: CANTERAS VILLALLANO, S.A.

Fecha: Febrero - 2006

Localización:

Hoja 1:50.000: 133 PRÁDANOS DE OJEDA
Provincia: PALENCIA
T.M. POMAR DE VALDIVIA
Población: VILLALLANO
U.T.M.: X=399.600; Y=4.736.450

Distancia a la traza: 70 km desde Frómista
Contacto: Manuel Vega - Arango (Dtor.Comercial)
Dirección: Poblado de Villallano,s/n.
34815 - Villallano
Teléfono: 979 12 26 28
Fax: 979 12 26 28

Explotación:

Frente:
Fondo:
Potencia:
Recubrimiento:
Reservas:

Características geológicas:

Calizas

Ensayos de laboratorio:

DLA = 25 - 28%
Coeficiente Micro-Deval = 19%

Observaciones:

Productos (áridos calizos):

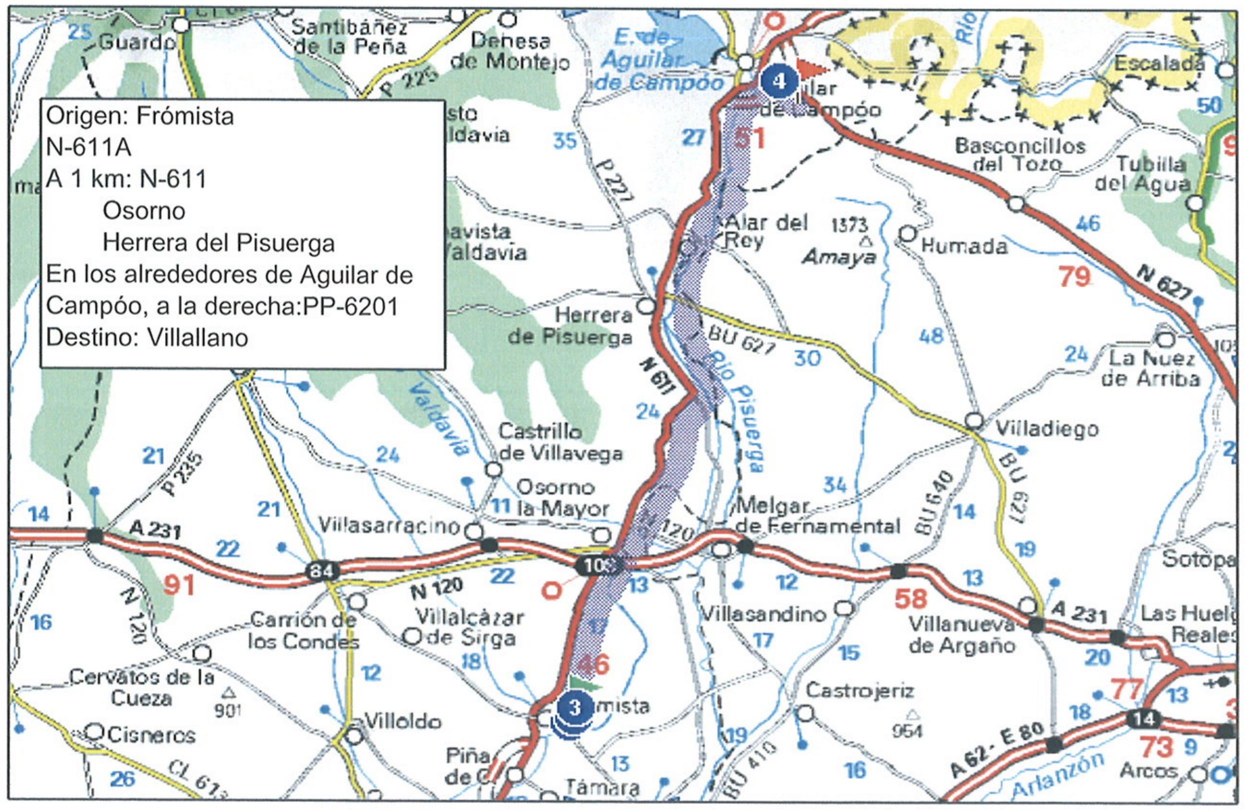
Material de voladura	Árido 25/50
Piedra en rama	Árido 40/70
Piedra escollera	Árido 60/90
Zahorra 0/22	Arena 0/6 y 0/2
Áridos 6/12/16/32	

Se considera material apto para:

Pedraplén; núcleo, cimientos y espaldones de terraplén; capa de forma; cuñas de transición; áridos para hormigón; escollera; zahorra artificial.







VISTA GENERAL



DENOMINACION:	CANTERA BUENAVISTA
TIPO:	EXPLOTACIÓN DE OFITAS
EXPLOTADOR:	OFITAS DE VALDEOELA, S.L.

Fecha: Febrero - 2006

Localización:

Hoja 1:50.000:108 LAS ROZAS
Provincia: CANTABRIA
T.M.: VALDEOLEA
Población: MATARREPUDIO
U.T.M.: X=406.568; Y=4.750.477

Distancia a la traza: 85 km desde Frómista
Dirección: 09544 Matarrepudio (Cantabria)
ofitasdevaldeolea@hotmail.com
www.ofitas.com
Teléfono: 947565204 / 689034556
Fax: 947281135

Explotación:

Frente:
Fondo:
Potencia:
Recubrimiento:
Reservas:

Características geológicas:

Ofitas del Keuper

Ensayos de laboratorio:

Cuentan con la homologación de RENFE para balasto y subbalasto.

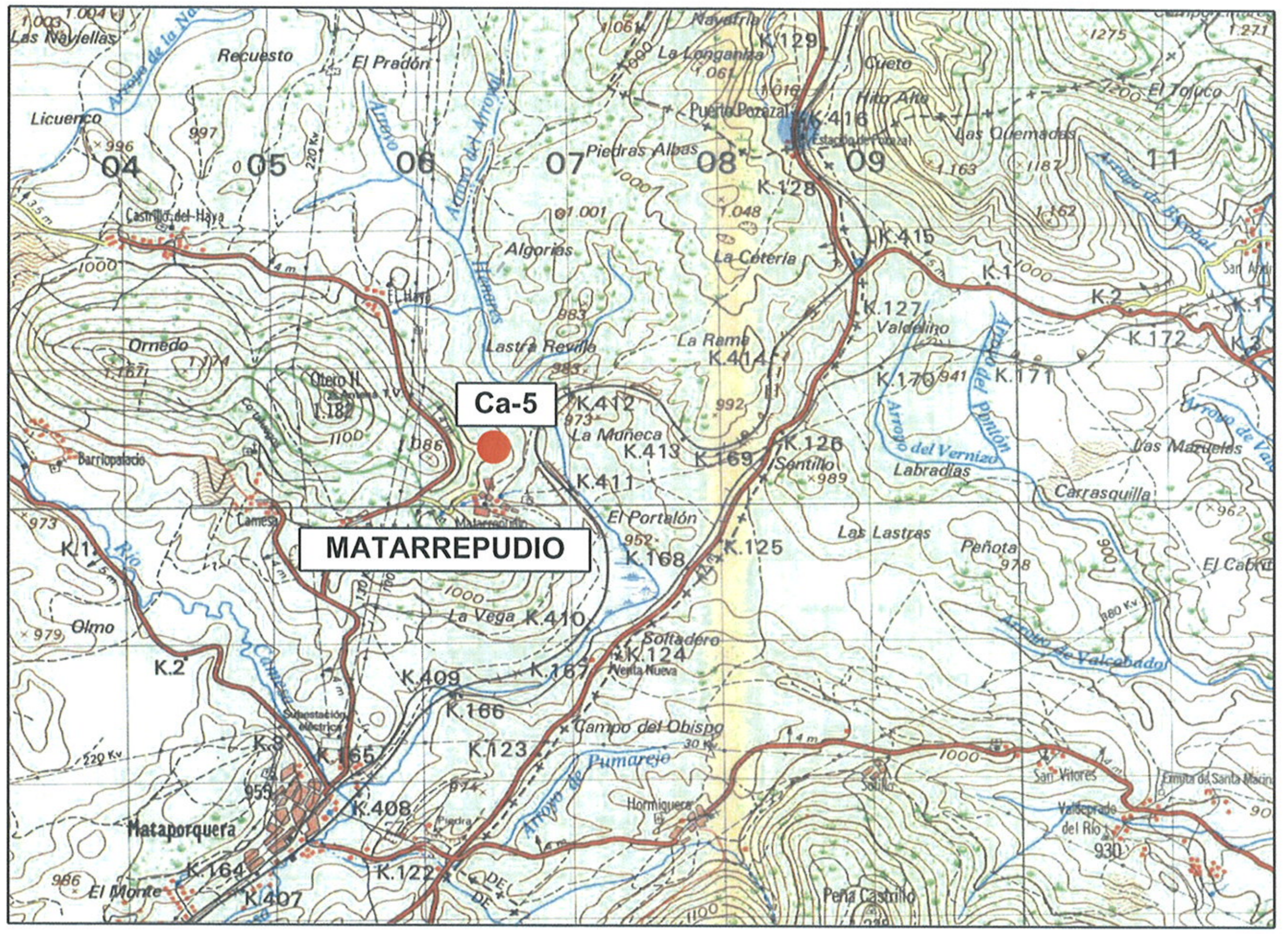
La empresa explotadora cuenta con otra cantera de ofitas en Burgos (Medina de Pomar), denominada MINERA OFITAS DEL NORTE, con el mismo teléfono de contacto.

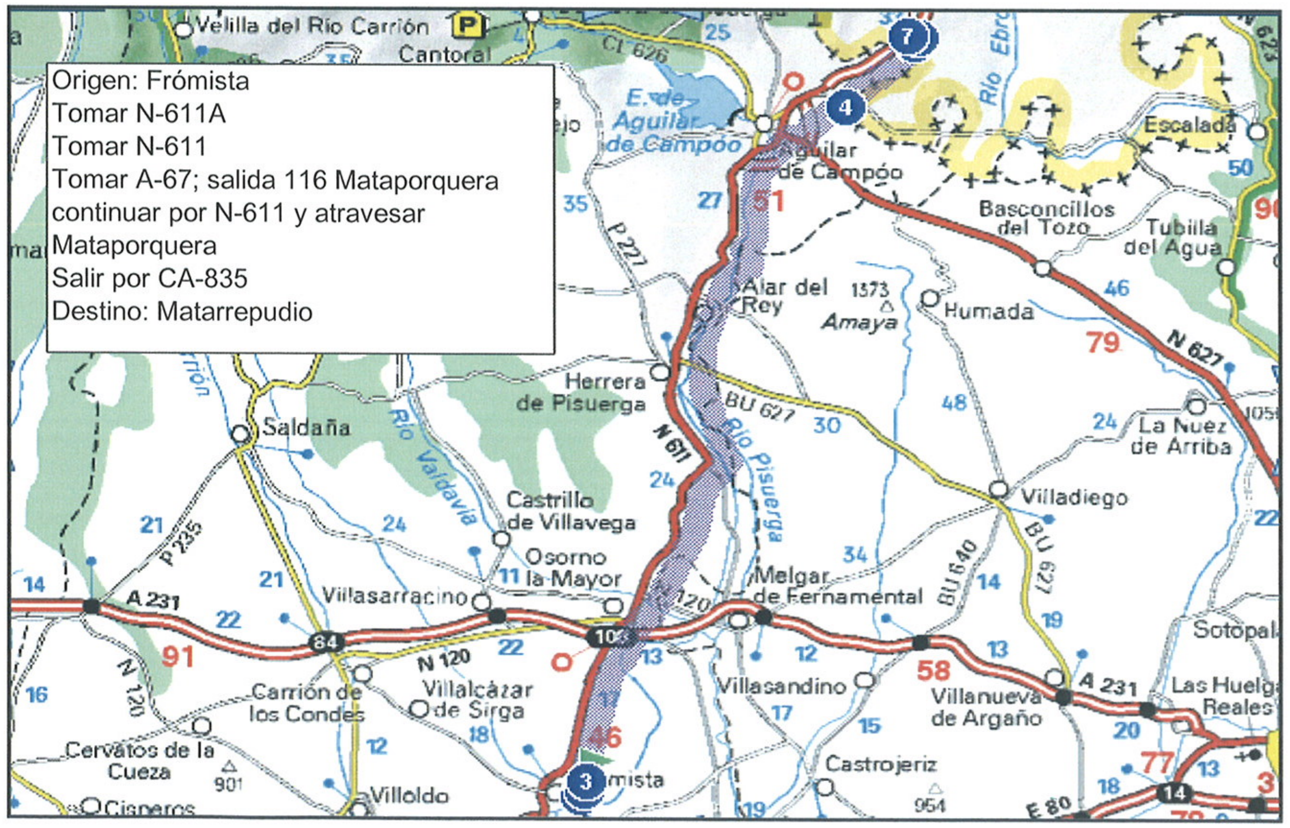
Observaciones:

Productos (Áridos ofíticos):
Granulometrías 0/6, 6/12, 12/18, 18-25
Balasto para vías férreas
Todo-uno
Rechazo
Zahorra ZA-40

Se considera material apto para:

Balasto y subbalasto







3.3. Graveras

MINISTERIO DE FOMENTO

CONSULTOR: G.O.C.

PROYECTO:

LÍnea de alta velocidad Palencia-Santander. Tramo Palencia-Alar del Rey.
Subtramo III: Marcilla de Campos-Villaprovedo (Palencia).

INVENTARIO DE CANTERAS
Gr-4

LOCALIZACIÓN

NOMBRE DE LA CANTERA: **Virgen de Onecha**

HOJA: **311 - Dueñas**

COORDENADAS UTM: X: 373041 ; Y:4636252 , Huso 30

PROVINCIA: **Palencia**

DISTANCIA LA OBRA: **66 Km**

TÉRMINO MUNICIPAL: **Dueñas**

PARAJE: **Camponecha**

PROPIETARIO: **Áridos Antolín, S.A.**

DIRECCIÓN: **Crta. De Valoria la Buena, S/N Km-2 34210 - Dueñas (Palencia)**
Tfono: 979 78 03 30

CROQUIS DE SITUACIÓN



ENSAYOS DE LABORATORIO

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

GRANULOMETRÍA (%)

% Grava

% Arena

% Finos

PLASTICIDAD (%)

L.L:

I.P:

PRÓCTOR MODIFICADO:

C.B.R:

CLASIFICACIÓN G.I.F:

CLASIFICACIÓN CASAGRANDE:

EXPLOTACIÓN

FRENTE:

FONDO:

POTENCIA: **4 m**

RECUBRIMIENTO: **1 m**

COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO:

VOLUMEN APROXIMADO:

ACCESO: **Bueno, por carretera y pista asfaltada.**
Crta. De Valoria la Buena, S/N Km-2 34210 - Dueñas (Palencia)

GEOLOGÍA

LITOLOGÍA: Gravas y arenas

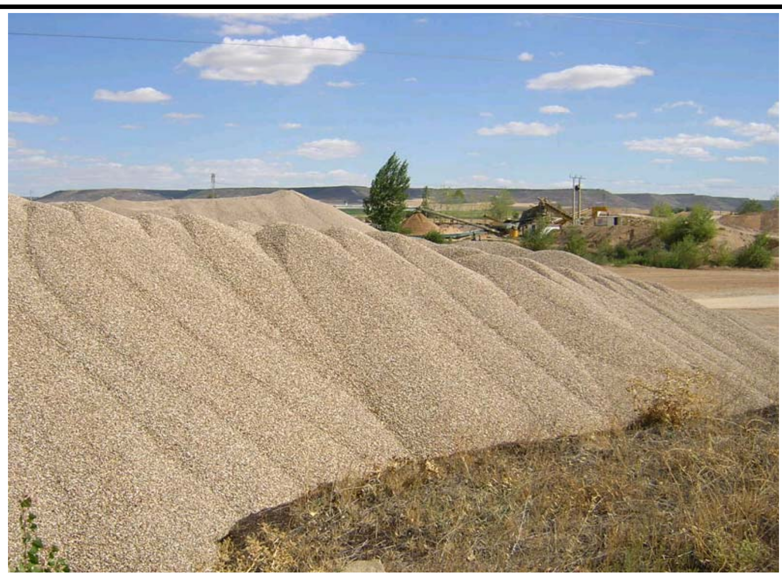
EDAD: Cuaternario Terrazas aluviales

PRODUCCIÓN

500000 t/año

OBSERVACIONES

Adjunta certificado de conformidad CE y tamaños producidos







AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CE
EC Certificate of conformity

0099/CPD/A60/0421

2005-04-29
Pg 1/2

En virtud del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el que se dictan disposiciones para la aplicación de la directiva 89/106/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas, de 21 de diciembre de 1988, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de construcción, se ha verificado que el

In application of the Royal Decree 1630/1992 of 29 December 1992, as amended by Royal Decree 1328/1995 of 28 July 1995, relative to the application of the directive 89/106/EEC of the Council of European Communities of 21 December 1988 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to the construction products (Construction Products Directive), it has been stated that the

Producto: **ÁRIDOS**
Product ***AGGREGATES***

Referencias: ***ver anexo***
References: see annex

Norma: **VER ANEXO (see annex)**
Standard

Suministrado por: **ARIDOS ANTOLIN, S.A.**
Supplied by **AV VALLADOLID, 6 - 34002 PALENCIA (ESPAÑA)**

Fabricado en: **CR VALORIA, S/N**
Manufactured in **34210 DUEÑAS (Palencia - ESPAÑA)**

se somete por el fabricante a un control de producción en fábrica y al ensayo posterior de las muestras tomadas en la fábrica de acuerdo con un plan de ensayo preestablecido y que el organismo notificado AENOR ha llevado a cabo la inspección inicial de la fábrica y del control de producción en fábrica y que realiza el seguimiento periódico, la evaluación y la aprobación del control de producción en fábrica. Este certificado indica que se han aplicado todas las disposiciones relativas a la evaluación de la conformidad descritas en el Anexo ZA de la norma mencionada arriba y que el producto cumple todos los requisitos mínimos. Este documento faculta al fabricante para fijar el marcado CE. Este certificado es válido salvo anulación o retirada por AENOR.

is submitted by the manufacturer to a factory production control and to the further testing of samples taken at the factory in accordance with a prescribed test plan and that the notified body AENOR has performed the initial inspection of the factory and of the factory production control and performs the periodic surveillance, assessment and approval of the factory production control. This certificate attests that all provisions concerning the attestation of conformity described in Annex ZA of the above mentioned standard were applied and that the product fulfils all the minimum prescribed requirements. This document allows the manufacturer to affix the CE marking. This Certificate remains valid unless cancelled or withdrawn by AENOR.

Fecha de concesión: **2005-04-29**
Date of first issue:

Ramón NAZ PAJARES
El Director General/General Manager

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CE
EC Certificate of conformity

0099/CPD/A60/0421

2005-04-29
Pg 2/2

ANEXO
ANNEX

Norma Aplicable *Relevant Standard*	Tamaño (d/D) *Size*
UNE-EN 13139	0/4
UNE-EN 12620	0/4 ; 4/8 ; 4/12 ; 12/20 ; 8/22
UNE-EN 13043	0/4 ; 4/12 ; 12/20
UNE-EN 13242	0/4 ; 4/8 ; 4/12 ; 8/22 ; 12/20 ; 0/32

antolin

ARIDOS ANTOLIN S.A.

- ARIDOS NATURALES Y ARTIFICIALES
- PREFABRICADOS DE HORMIGON
- EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS
- OBRAS Y CONTRATAS
- ALQUILER DE MAQUINARIA O. P.
- TUBOS CON ENCHUFE DE CAMPANA Y JUNTA DE GOMA
- TRANSPORTES ESPECIALES

TARIFA DE PRECIOS DE ARIDOS. EN VIGOR DESDE EL 01-01-2005

			PRECIOS €/Tm			
		CARGUE EN...			SUMINISTRO A...	
ARIDOS RODADOS DESCRIPCIÓN	DESIGNACIÓN	DUEÑAS (PALENCIA)	CORCOS y TRIGUEROS (VALLADOLID)	PORTAZGO (PALENCIA)	PALENCIA (CAPITAL)	VALLADOLID (CAPITAL)
GRAVA REVOLTON (TODO UNO)	AG-R-0/80-S	3,10	3,10	3,95	5,05	5,50
ARENA LAVADA 0/4	CE AF-R-0/4-S-L	5,35	4,10	6,80	7,90	6,50
ARENA LAVADA 0/2	AF-R-0/2-S-L	7,40	7,40	8,85	9,80	9,80
ARENA CORRIENTE CRIBADA 0-6	AG-R-0/6-S	5,60	5,60	7,05	8,15	8,00
ARENA CRIBADA ROJA 0/2	AF-R-0/2-S	7,10	7,10	8,55	9,65	9,50
ARENA DE TUDELA	---	11,10	8,20	11,70	12,80	9,90
ARENA CORRIENTE 0/2-TUDELA (50%)	---	9,10	7,65	10,55	11,65	10,05
PIÑÓN / GRAVILLA NATURAL 4/8	CE AG-R-4/8-S-L	6,60	6,60	8,05	9,15	9,00
PIÑÓN / GRAVILLA NATURAL 8/22	CE AG-R-8/22-S-L	5,90	6,60	7,35	8,45	9,00
GRAVA / GRAVILLA NATURAL 22/80	AG-R-22/80-S-L	5,90	6,60	7,35	8,45	9,00
GROS LAVADO (ENVUELTO)	AG-R-0/22-S-L	5,60	6,40	7,05	8,15	8,80
GROS SIN LAVAR (ENVUELTO)	AG-R-0/22-S	3,50	3,50	4,95	6,05	5,90
ZAHORRA NATURAL	---	2,85	3,00	3,70	4,80	5,40
ARIDOS TRITURADOS DESCRIPCIÓN	DESIGNACIÓN					
ARENA DE MOLINO 0/4	CE AF-T-0/4-S	7,85	7,85	9,30	10,40	10,25
GRAVILLA ARTIFICIAL 3/6	AG-T-3/6-S	7,85	7,85	9,30	10,40	10,25
GRAVILLA ARTIFICIAL 4/10	CE AG-T-4/10-S	7,40	7,40	8,85	9,95	9,80
GRAVILLA ARTIFICIAL 4/12	CE AG-T-4/12-S	7,40	7,40	8,85	9,95	9,80
GRAVILLA ARTIFICIAL 10/20	CE AG-T-10/20-S	7,40	7,40	8,85	9,95	9,80
GRAVILLA ARTIFICIAL 12/20	CE AG-T-12/20-S	7,40	7,40	8,85	9,95	9,80
GRAVILLA ARTIFICIAL 22/32	AG-T-22/32-S	6,60	6,60	8,05	9,15	9,00
ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-25	CE AG-M-0/32-S	6,80	6,80	8,25	9,35	9,20
OTROS PRODUCTOS DESCRIPCIÓN	DESIGNACIÓN					
TIERRA VEGETAL	---	5,60	6,60	7,05	8,15	10,00
PIEDRA DE PÁRAMO	---	5,60	6,60	7,05	8,15	10,00
SUELO-CEMENTO (20 Kg/Tm)	---	9,55	---	---	12,15	13,15
GRAVA-CEMENTO (40 Kg/Tm)	---	13,00	---	---	15,60	16,60

PRECIOS DEL TRANSPORTE DE LOS ARIDOS FUERA DE PALENCIA O VALLADOLID

A partir de Palencia o Valladolid y ...

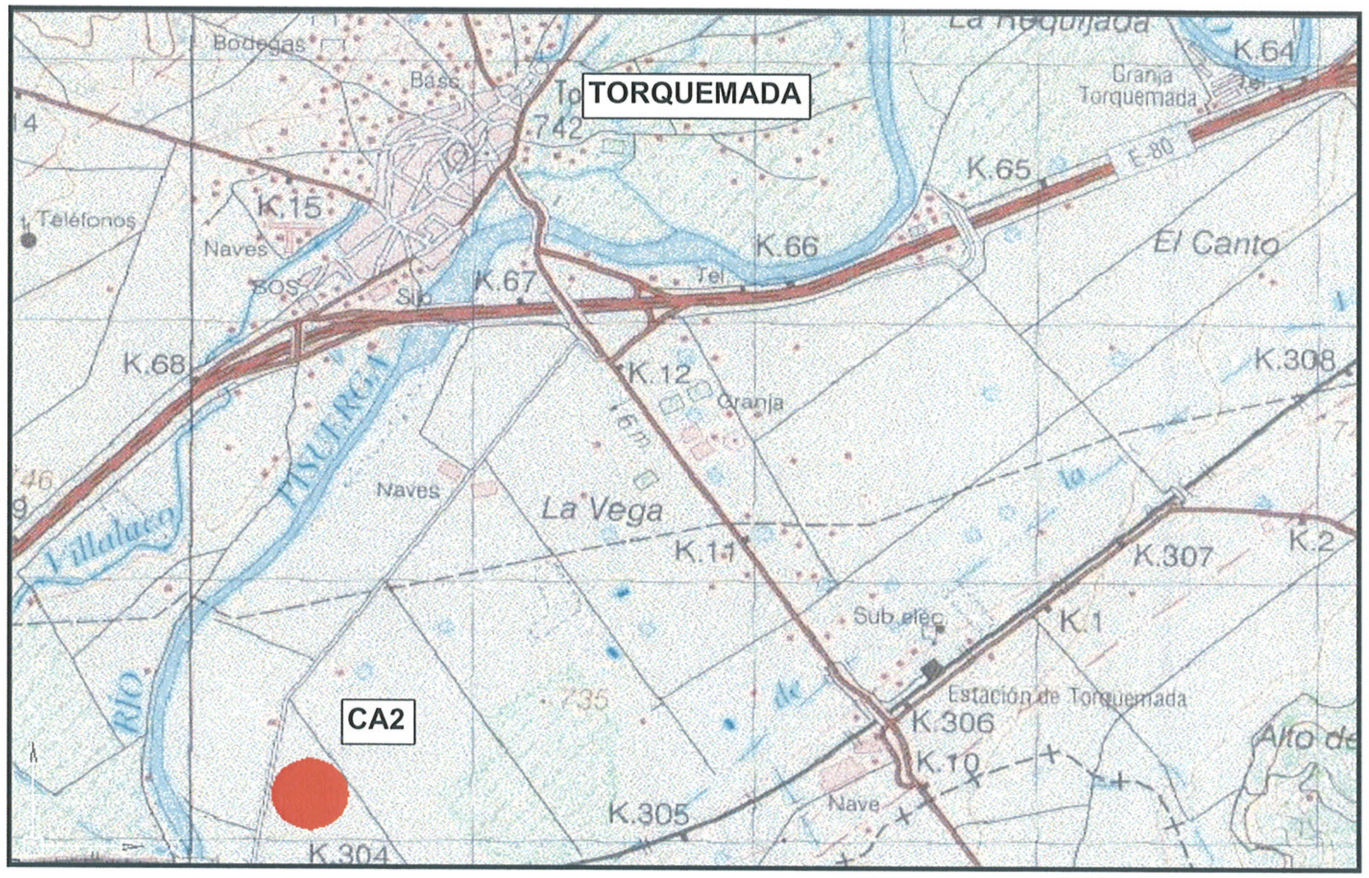
Hasta 15 km. de recorrido (ida y vuelta) aumento de...	1,90	€/Tm
Hasta 20 km. de recorrido (ida y vuelta) aumento de...	2,20	€/Tm
Hasta 25 km. de recorrido (ida y vuelta) aumento de...	2,50	€/Tm
Hasta 30 km. de recorrido (ida y vuelta) aumento de...	2,70	€/Tm
Hasta 40 km. de recorrido (ida y vuelta) aumento de...	3,15	€/Tm
Hasta 60 km. de recorrido (ida y vuelta) aumento de...	3,55	€/Tm
Hasta 80 km. de recorrido (ida y vuelta) aumento de...	4,05	€/Tm
Hasta 100 km. de recorrido (ida y vuelta) aumento de...	4,35	€/Tm
Desde 100 Kms. en adelante...	0,045	€/Tm/Km

DIFERENCIA DE PORTE. Mínimo: 14 Tm.	**2,00 €/Tm en Plaza**

Domicilio Social: Av. Valladolid, s/n 34002 PALENCIA. Dirección Postal: Apdo. de Correos 617, 34080 PALENCIA. Fábrica y oficinas: Ctra. Palencia Valladolid km. 3,5 "El Portazgo" 34190 Villamuriel de Cerrato (Palencia) Tfno.: 979 77 77 77 · Fax 979 77 77 78. Gravera Dueñas (P) Ctra. Valoria. Tfno.: 979 78 03 50 · Gravera Corcos (VA) junto estación Renfe. Tfno.: 983 48 07 29 · Gravera Trigueros (VA) CN - 620, km 105,6

MINISTERIO DE FOMENTO — SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS — DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES	LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA SANTANDER TRAMO: PALENCIA - ALAR DEL REY SUBTRAMO II: AMUSCO - MARCILLA DE CAMPOS	INVENTARIO DE YACIMIENTOS, CANTERAS E INSTALACIONES DE SUMINISTRO saitec — CA2 (GARCÍA DELGADO)

DENOMINACION:	LA HUELGA y ERUELO
TIPO:	GRAVERA
EXPLOTADOR:	ÁRIDOS GARCÍA DELGADO, S.L.



Fecha: Febrero - 2006

Localización:

Hoja 1:50.000: 247 TORQUEMADA
Provincia: PALENCIA
T.M. TORQUEMADA
Población: TORQUEMADA
U.T.M.: X=390.360; Y=4.652.130 (LA HUELGA)
X=390.500; Y=4.652.600 (ERUELO)
Distancia a la traza: 60 km desde Frómista
Contacto: Manuel García
Dirección: Oficinas: Avda. Asturias, 29
34005 Palencia
Planta:Carretera Hornillos (Torquemada)
Teléfono: 979 170 518
Fax: 979 748 325

Explotación:

Frente:
Fondo:
Potencia:
Recubrimiento:
Reservas:

Características geológicas:

Terrazas aluviales asiociadas al río Pisuerga. Cantos de cuarcita y caliza en matriz areno-arcillosa

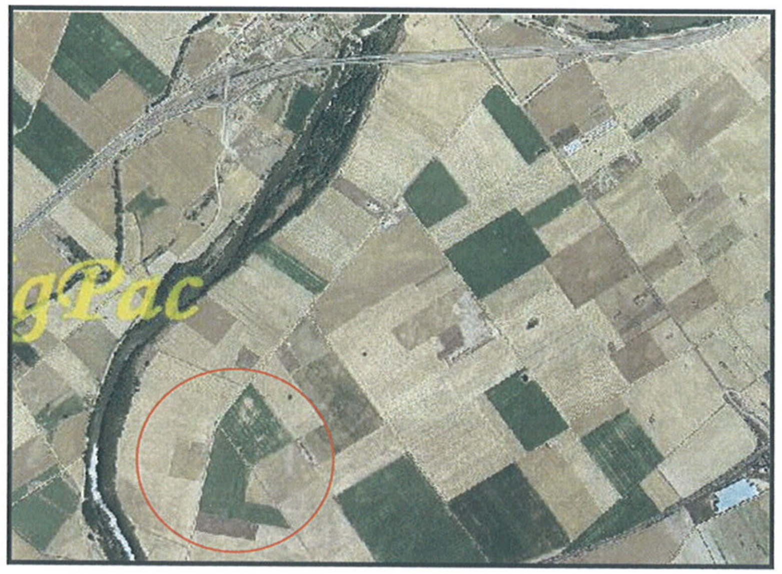
Ensayos de laboratorio:

ZAHORRA NATURAL	IP = No plástico
Tamiz 40 = 78%	Proctor Normal : D_{MAX}=2,04g/cm^3; W_{OPT}=8,7%
Tamiz 5 = 36%	CBR (100% PN): 28
Tamiz 2 = 29%	DLA = 27%
Tamiz 0,08 = 0,9%	Coeficiente Micro-Deval=8

Observaciones:

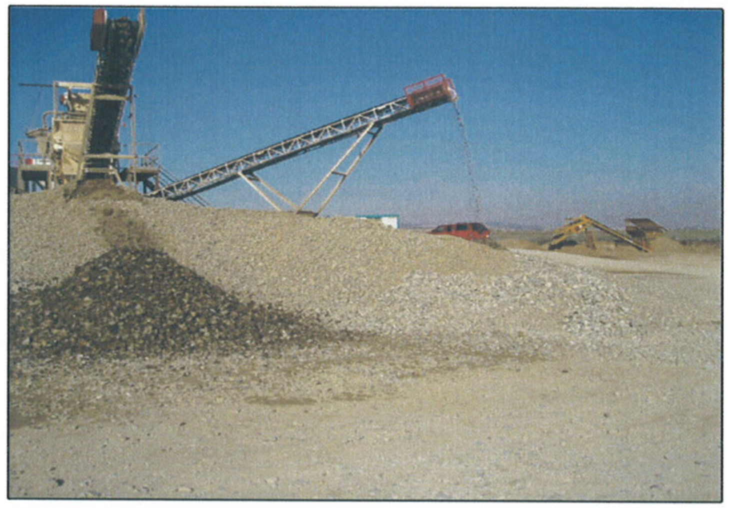
Se considera material apto para:

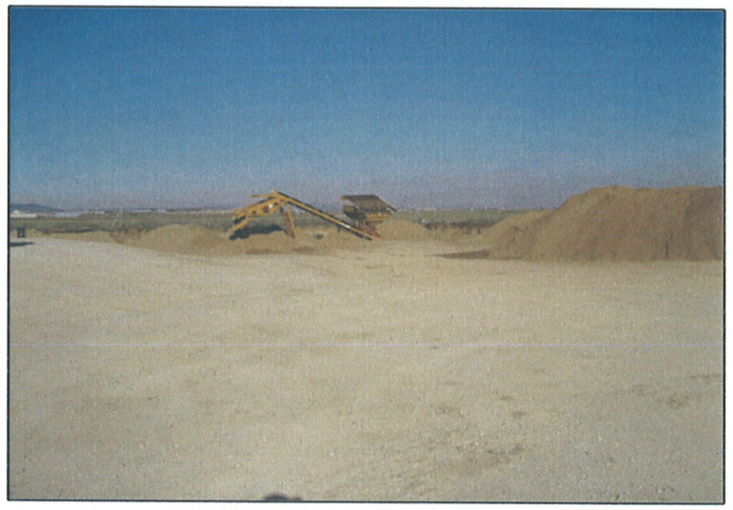
Núcleo, cimientos y espaldones de terraplén; capa de forma; cuñas de transición; áridos para hormigón; zahorra natural.





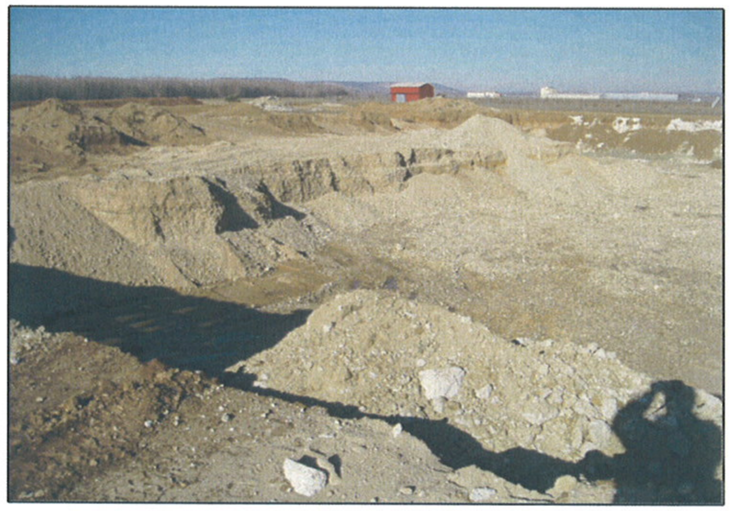
PLANTA DE TRATAMIENTO







EXPLOTACIÓN











DENOMINACION: EL PARRAL
TIPO: GRAVERA
EXPLOTADOR: HORMIGONES SALDAÑA,S.A.

Fecha: Febrero - 2006

Localización:
Hoja 1:50.000: 247 TORQUEMADA
Provincia: PALENCIA
T.M. TORQUEMADA
Población: TORQUEMADA
U.T.M.: X=392.300; Y=4.653.560

Distancia a la traza: 60 km desde Frómista
Contacto:
Dirección: www.horsa.es

Teléfono: 979 750 183
Fax: 979 183 095

Explotación:
Frente:
Fondo:
Potencia:
Recubrimiento:
Reservas:

Características geológicas:
Terrazas aluviales del río Arlanzón.
Cantos de cuarcita y caliza en matriz areno-arcillosa

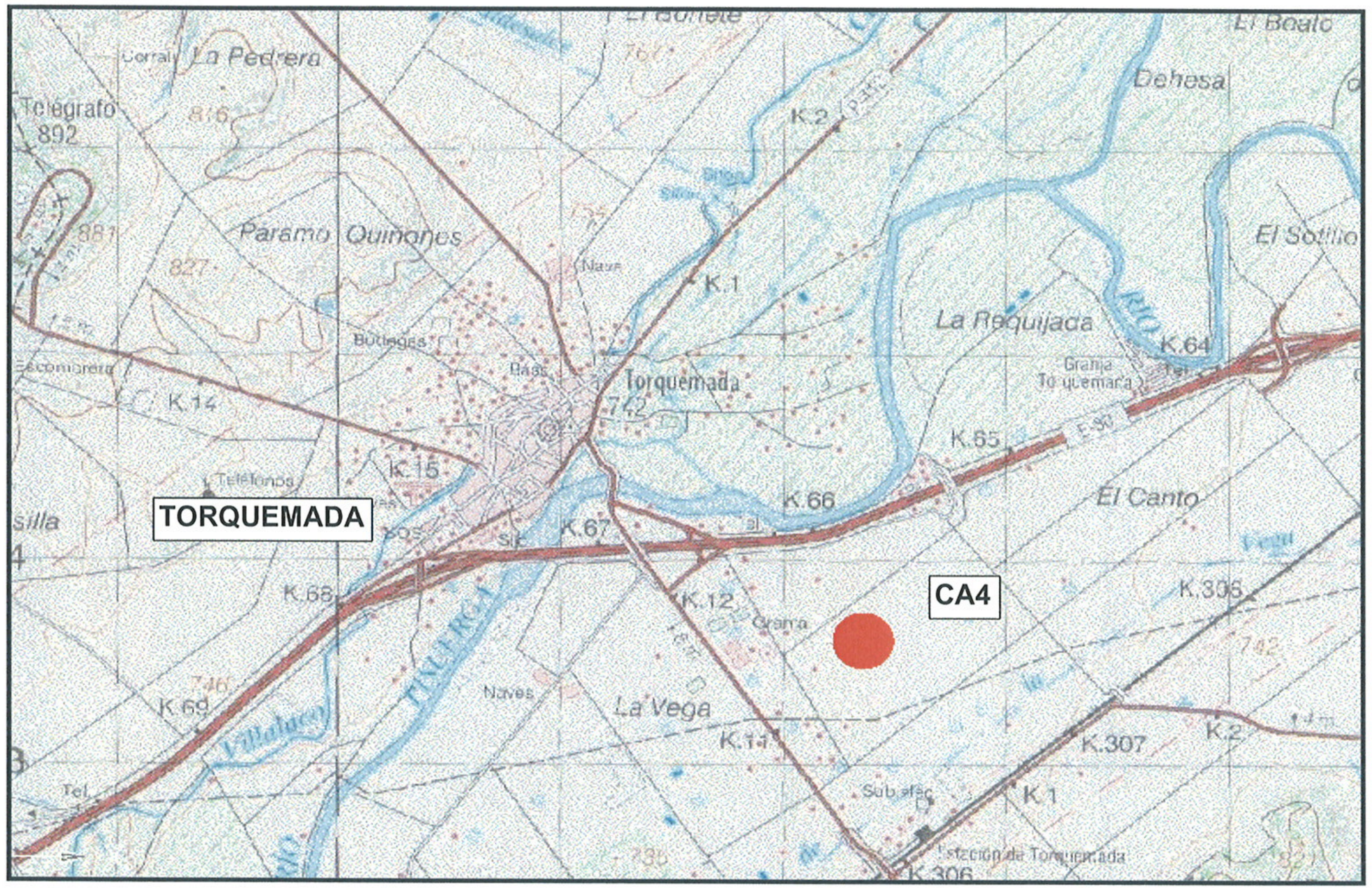
Ensayos de laboratorio:

ZAHORRA NATURAL	IP = NP
Tamiz 40 = 92%	Proctor Normal : D_{MAX} = 2,06g/cm^3; W_{OPT} = 5,8%
Tamiz 5 = 44%	CBR (100% PN) = 24
Tamiz 2 = 34%	DLA = 28%
Tamiz 0,08 = 5,2%	Coeficiente Micro-Deval = 14

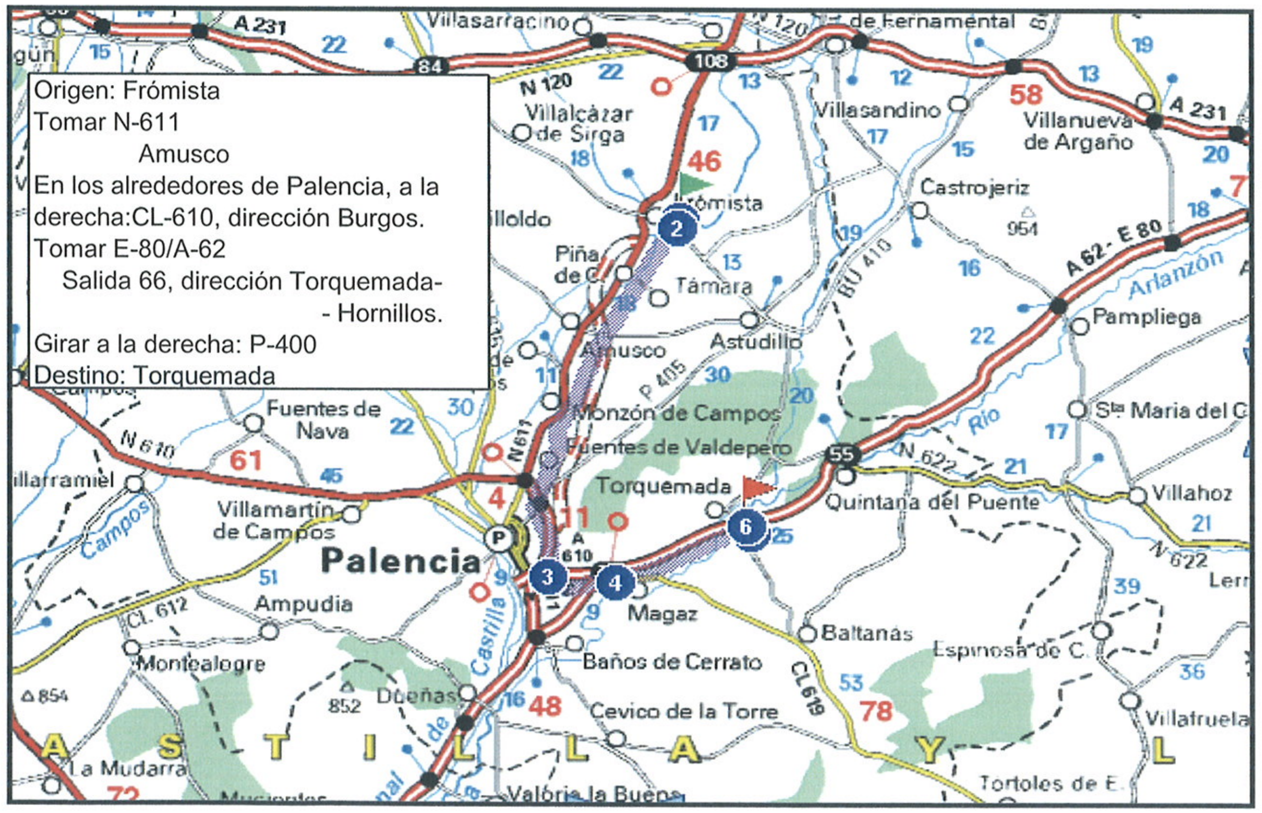
Observaciones:

Se considera material apto para:

Núcleo, cimientos y espaldones de terraplén; capa de forma; cuñas de transición; áridos para hormigón; zahorra natural.





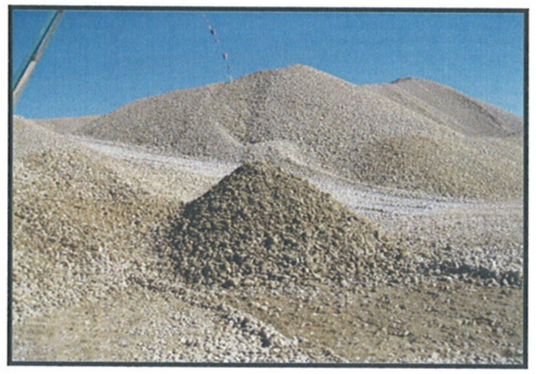


PLANTA DE TRATAMIENTO





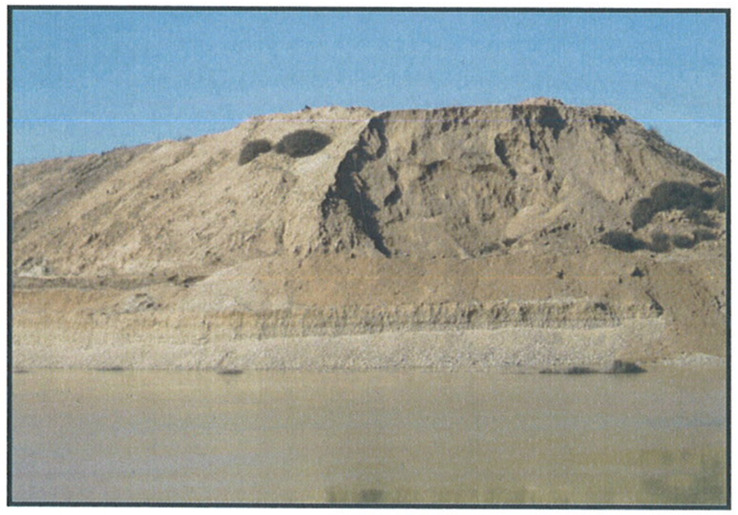




EXPLOTACIÓN









MINISTERIO DE FOMENTO	CONSULTOR: G.O.C.	PROYECTO: **Línea de alta velocidad Palencia-Santander. Tramo Palencia-Alar del Rey. Subtramo III: Marcilla de Campos-Villaprovedo (Palencia).**	**INVENTARIO DE CANTERAS Gr-7**

LOCALIZACIÓN

NOMBRE DE LA CANTERA:

HOJA: **198 - Osorno**

COORDENADAS UTM: X: 389750; Y:4697600 , Huso 30

PROVINCIA: **Palencia**

DISTANCIA A LA OBRA: **2 Km**

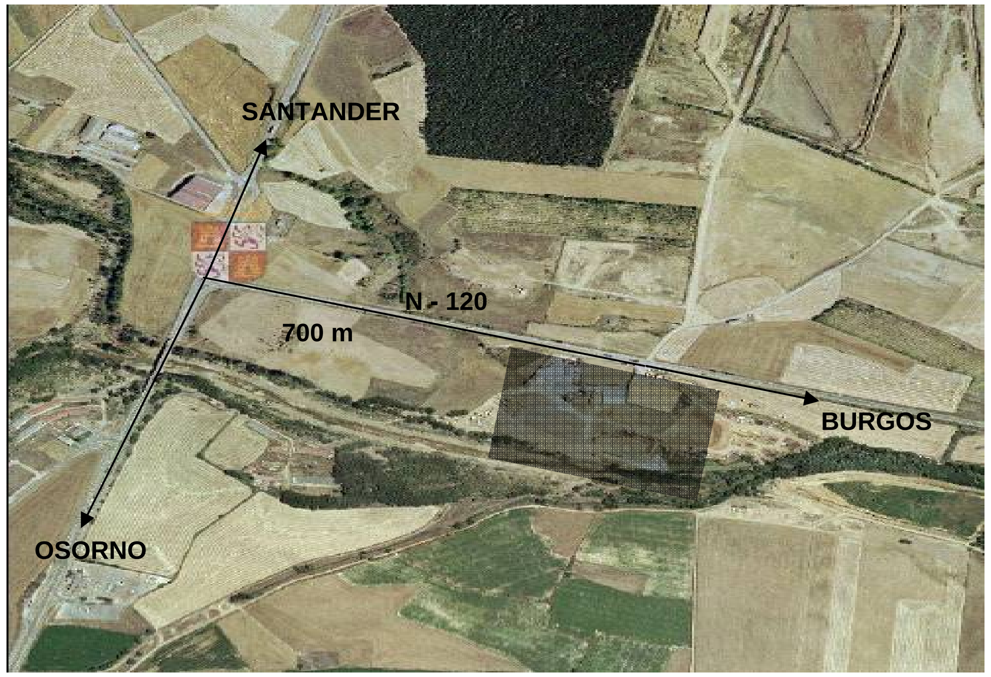
TÉRMINO MUNICIPAL: **Osorno**

PARAJE: **Ermita de San Pantaleón**

PROPIETARIO: **Hormigones Sierra, S.L.U.**

DIRECCIÓN: **Crta. N - 120; Km 172 / 34470 - Osorno, Palencia Tfono:979 81 73 07**

CROQUIS DE SITUACIÓN



ENSAYOS DE LABORATORIO

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

GRANULOMETRÍA (%)

% Grava

% Arena

% Finos

PLASTICIDAD (%)

L.L:

I.P:

PRÓCTOR MODIFICADO:

C.B.R:

CLASIFICACIÓN G.I.F:

CLASIFICACIÓN CASAGRANDE:

EXPLOTACIÓN

FRENTE:

FONDO:

POTENCIA:

RECUBRIMIENTO:

COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO:

VOLUMEN APROXIMADO:

ACCESO: **Muy bueno, N - 120**

GEOLOGÍA

LITOLOGÍA: Gravas y arenas

EDAD: Cuaternario Terrazas aluviales

PRODUCCIÓN

300000 t/año

OBSERVACIONES

Cuenta con una segunda planta de extracción en las proximidades. Aporta certificado de calidad ISO 9001, certificado CE y ensayos de materiales.







ECA CERT, CERTIFICACIÓN, S.A.

Certifica que el sistema de gestión de la calidad de la empresa

HORMIGONES SIERRA, S.L.U.

aplicado a sus actividades de:

FABRICACIÓN DE AGLOMERADOS. FABRICACIÓN DE HORMIGÓN. EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL,

Desarrolladas en los centros de trabajo
Vinculados al contrato correspondiente

es conforme con la norma
UNE-EN-ISO 9001:2000

Certificado nº: 289/ER/05/99
Fecha de entrada en vigor: 5 de Noviembre de 2002
Fecha de caducidad: 5 de Noviembre de 2005
Fecha de emisión: 24 de Noviembre de 2004

El Director General

ECA CERT
C/. Terre, 11-19
08017-BARCELONA

José Mª Griera Solans

El presente certificado no tiene validez sin su contrato correspondiente
(El presente documento es copia del certificado original)
Cualquier aclaración adicional relativa tanto al alcance de este certificado como a la aplicabilidad de los requisitos de la norma puede obtenerse consultando a la organización
Entidad de certificación de sistemas de calidad acreditada por ENAC con acreditación Nº 06/C-SC008
ENAC es firmante del Acuerdo Multilateral del IAF (International Acreditation Forum, Inc

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CE

49/ER/DPC/11/04

En virtud del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el que se dictan disposiciones para la aplicación de la directiva 89/106/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas, de 21 de diciembre de 1988, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de construcción, se ha verificado que el producto

ÁRIDO PARA OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

(Ver anexo)

Fabricado por la empresa:

HORMIGONES SIERRA, S.L.U.

En su/s factoría/s incluidas en el anexo de este certificado,

está sometido por el fabricante a un ensayo inicial de tipo y a un control de producción en fábrica, y que el organismo notificado ECA CERT, Certificación, S.A. (Antes Entidad de Certificación y Aseguramiento, S.A.), ha llevado a cabo la inspección inicial de la fábrica y del control de la producción en fábrica, y que realiza el seguimiento periódico, la evaluación y la aprobación del control de producción en fábrica. Este certificado indica que se han aplicado todas las disposiciones relativas a la evaluación de la conformidad descritas en el Anexo ZA de la/s norma/s referenciadas en el anexo de este certificado,
y que el producto cumple todos los requisitos exigibles. Este certificado faculta al fabricante para fijar el marcado CE sobre los productos referenciados en el anexo, y será válido salvo anulación o retirada por ECA CERT, Certificación, S.A.(antes Entidad de Certificación y Aseguramiento, S.A.)

Fecha de entrada en vigor: 24 de noviembre de 2004
Fecha de caducidad: 24 de noviembre de 2007

El Director General

ECA CERT
C/. Terre, 11-19
08017-BARCELONA

José Mª Griera Solans

El presente certificado no tiene validez sin su contrato correspondiente
(El presente documento es copia del certificado original)

INZAMAC ASISTENCIAS TÉCNICAS, S.A.

INFORME DE ARIDOS

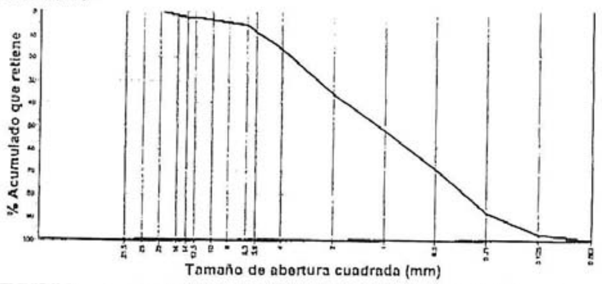
Referencia de la Muestra: AH-0230-PA05
Referencia del Expediente: PEH-050007-PAPA
Hoja 1 de 1

PETICIONARIO: *Hormigones Sierra, S.L.*

FECHA TOMA: *18/10/2005*

Dirección: *C/ Plantio de la Villa, s/n Melgar de Fernamental (Burgos)*
Empresa Constructora:
Título del Proyecto: *Control de planta, en Osorno, Palencia. 2005.*

Lugar de Muestreo: *Acopio en plantaOsorno (Palencia)*
Designación de la Muestra: *Aridos para hormigón*
Refer. del Peticionario: *Arena 0/6*
Lugar de Procedencia: *Acopio Planta Hormigones Sierra en Osorno*
Forma de Obtención: *Toma de muestras de Aridos para hormigón. UNE-83.109/85*
Estado o Tratamiento: *Acopio en planta*
Lugar de Colocación:
Observaciones:



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO UNE-EN 933-1/97

Tamiz UNE (mm.)	Cernido Acumulado (%)	Retenido Acumulado (%)
31.5	100	0
25	100	0
20	100	0
16	99	1
14	98	3
12.5	98	3
10	96	4
8	95	5
6.3	94	6
5.6	91	9
4	84	16
2	64	37
1	48	52
0.5	31	69
0.25	12	88
0.125	2	98
0.063	0.4	99.6

Método de Tamizado: Lavado y Tamizado
Serie UNE-EN 933-2/96

DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS	RESULTADOS		NORMA
Terrones de arcilla	0,0	%	UNE - 7.133 / 58
Partículas Blandas		%	
Partículas de Bajo Peso Específico	0.03	%	UNE - 7.244 / 71
Compuestos de Azufre expresados en S03 referido al árido seco	0.08	%	UNE-EN 1.744-1 / 99
Sulfatos Solubles en ácido expresados en S03 referido al árido seco	0.04	%	UNE-EN 1.744-1 / 99
Proporción de Materia Orgánica respecto al patrón	No contiene		UNE-EN 1.744-1 / 99
Equivalente de Arena a vista	80		UNE-EN 933-8 / 00
Valor de Azul de Metileno			
Contenido de Cloruros Cl^-	0,00	%	UNE-EN 1744-1 / 99

DETERMINACIONES FÍSICO-MECÁNICAS	RESULTADOS		NORMA
Friabilidad de la Arena		%	
Resistencia al Desgaste de la Grava		%	
Perdida de Peso con SO4Mg		%	

DETERMINACIONES GRANULOMÉTRICAS Y DE FORMA	RESULTADOS		NORMA
Contenido de Finos que pasan por el tamiz 0,063 mm.	0.4	%	UNE-EN 933-1 / 97
Coeficiente de Forma del Árido Grueso			
Indice de Lajas			

OTRAS DETERMINACIONES	RESULTADOS		NORMA
Densidad Real de la Muestra Seca		g/cm³	
Coeficiente de Absorción de Agua		%	
Densidad Real de la Muestra con S.S.S.		g/cm³	UNE-EN 1097-6 / 01
Contenido de Agua / Porosidad	/	%	

Observaciones:

Por el Laboratorio
Luis Miguel Cea Yubero

Nº de Informe: 12587

FECHA DE EMISIÓN 07-11-2005

INZAMAC ASISTENCIAS TÉCNICAS, S.A.

INFORME DE ARIDOS

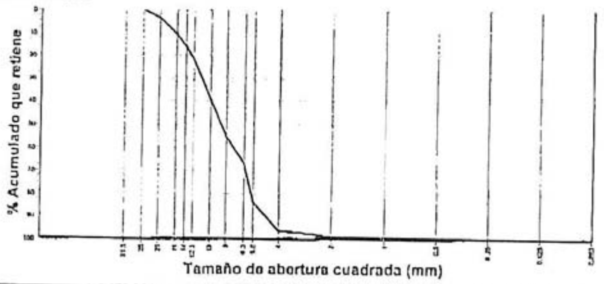
Referencia de la Muestra: AH-0231-PA05
Referencia del Expediente: PEH-050007-PAPA
Hoja 1 de 1

PETICIONARIO: *Hormigones Sierra, S.L.*

FECHA TOMA: *18/10/2005*

Dirección: *C/ Plantio de la Villa, s/n Melgar de Fernamental (Burgos)*
Empresa Constructora:
Título del Proyecto: *Control de planta, en Osorno, Palencia. 2005.*

Lugar de Muestreo: *Acopio en plantaOsorno (Palencia)*
Designación de la Muestra: *Aridos para hormigón*
Refer. del Peticionario: *Arido 20 (A-20 Hormigon)*
Lugar de Procedencia: *Acopio Planta Hormigones Sierra en Osorno*
Forma de Obtención: *Toma de muestras de Aridos para hormigón. UNE-83.109/85*
Estado o Tratamiento: *Acopio en planta*
Lugar de Colocación:
Observaciones:



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO UNE-EN 933-1/97

Tamiz UNE (mm.)	Cernido Acumulado (%)	Retenido Acumulado (%)
31.5	100	0
25	100	0
20	97	3
16	90	10
14	84	16
12.5	78	22
10	61	39
8	44	56
6.3	33	67
5.6	16	84
4	4	96
2	1	99
1	1	99
0.5	1	100
0.25	0	100
0.125	0	100
0.063	0.0	100.0

Método de Tamizado: Lavado y Tamizado
Serie UNE-EN 933-2/96

DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS	RESULTADOS		NORMA
Terrones de arcilla	0,0	%	UNE - 7.133 / 58
Partículas Blandas	0.00	%	UNE - 7.134 / 58
Partículas de Bajo Peso Específico	0.02	%	UNE - 7.244 / 71
Compuestos de Azufre expresados en S03 referido al árido seco	0.02	%	UNE-EN 1.744-1 / 99
Sulfatos Solubles en ácido expresados en S03 referido al árido seco	0.02	%	UNE-EN 1.744-1 / 99
Proporción de Materia Orgánica respecto al patrón			
Equivalente de Arena a vista			
Valor de Azul de Metileno			
Contenido de Cloruros Cl^-	0,00	%	UNE-EN 1744-1 / 99

DETERMINACIONES FÍSICO-MECÁNICAS	RESULTADOS		NORMA
Friabilidad de la Arena		%	
Resistencia al Desgaste de la Grava	28	%	UNE-EN 1097-2 / 99
Perdida de Peso con SO4Mg		%	

DETERMINACIONES GRANULOMÉTRICAS Y DE FORMA	RESULTADOS		NORMA
Contenido de Finos que pasan por el tamiz 0,063 mm.	0,0	%	UNE-EN 933-1 / 97
Coeficiente de Forma del Árido Grueso			
Indice de Lajas	5		UNE-EN 933-3 / 97

OTRAS DETERMINACIONES	RESULTADOS		NORMA
Densidad Real de la Muestra Seca		g/cm³	
Coeficiente de Absorción de Agua		%	
Densidad Real de la Muestra con S.S.S.		g/cm³	UNE-EN 1097-6 / 01
Contenido de Agua / Porosidad	/	%	

Observaciones:

Por el Laboratorio
Luis Miguel Cea Yubero

Nº de Informe: 12583

FECHA DE EMISIÓN 07-11-2005

INZAMAC ASISTENCIAS TÉCNICAS, S.A.

INFORME DE ARIDOS

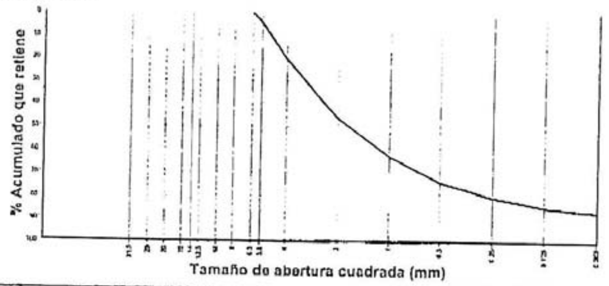
Referencia de la Muestra: **AH-0205-PA05**
Referencia del Expediente: ***PEH-050006-PAPA***
Hoja 1 de 1

PETICIONARIO: ***Hormigones Sierra, S.L.***

FECHA TOMA: ***21/09/2005***

Dirección: ***C/ Plantío de la Villa, s/n Melgar de Fernamental (Burgos)***
Empresa Constructora:
Título del Proyecto: ***Control de Planta en Magaz de Pisuerga (Palencia). 2005.***

Lugar de Muestreo: ***Acopio en plantaMagaz de Pisuerga (Palencia)***
Designación de la Muestra: ***Aridos para firmes***
Refer. del Peticionario: ***Arido 0/6, Arena de machaqueo.***
Lugar de Procedencia: ***Planta en Magaz de Pisuerga***
Forma de Obtención: ***Toma de muestras de Aridos para hormigón. UNE-83.109/85***
Estado o Tratamiento: ***Acopio***
Lugar de Colocación:
Observaciones:



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO UNE-EN 933-1/97

Tamiz UNE (mm.)	Cernido Acumulado (%)	Retenido Acumulado (%)
31,5	100	0
25	100	0
20	100	0
16	100	0
14	100	0
12,5	100	0
10	100	0
8	100	0
6,3	100	0
5,6	95	5
4	79	21
2	54	46
1	37	63
0,5	26	74
0,25	20	80
0,125	15	85
0,063	13,3	86,7

Método de Tamizado: Lavado y Tamizado
Serie UNE-EN 933-2/96

DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS	RESULTADOS	NORMA
Terrones de arcilla	%	
Partículas Blandas	%	
Partículas de Bajo Peso Específico	%	
Compuestos de Azufre expresados en S03 referido al árido seco	%	
Sulfatos Solubles en ácido expresados en S03 referido al árido seco	%	
Proporción de Materia Orgánica respecto al patrón		
Equivalente de Arena a vista	64	UNE-EN 933-8 / 00
Valor de Azul de Metileno		
Contenido de Cloruros Cl⁻	%	

DETERMINACIONES FÍSICO-MECÁNICAS	RESULTADOS	NORMA
Friabilidad de la Arena	%	
Resistencia al Desgaste de la Grava	%	
Perdida de Peso con SO4Mg	%	

DETERMINACIONES GRANULOMÉTRICAS Y DE FORMA	RESULTADOS	NORMA
Contenido de Finos que pasan por el tamiz 0,063 mm.	13,3 %	UNE-EN 933-1 / 97
Coeficiente de Forma del Árido Grueso		
Indice de Lajas		

OTRAS DETERMINACIONES	RESULTADOS	NORMA
Densidad Real de la Muestra Seca	g/cm³	UNE-EN 1097-6 / 01
Coeficiente de Absorción de Agua	%	
Densidad Real de la Muestra con S.S.S.	g/cm³	
Contenido de Agua / Porosidad	/ %	

Observaciones:

Por el Laboratorio
Luis Miguel ... Yubero

Nº de informe 12096

FECHA DE EMISIÓN 13-10-2005

C/ Italia parcela 233, Palencia (Palencia) Tfno: 979 71 37 00 - Fax: 979 71 37 01

INZAMAC ASISTENCIAS TÉCNICAS, S.A.

INFORME DE ARIDOS

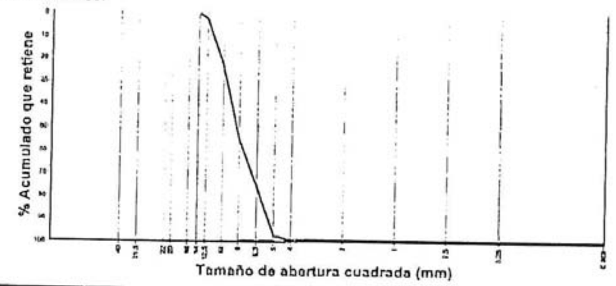
Referencia de la Muestra: **AH-0206-PA05**
Referencia del Expediente: ***PEH-050006-PAPA***
Hoja 1 de 1

PETICIONARIO: ***Hormigones Sierra, S.L.***

FECHA TOMA: ***21/09/2005***

Dirección: ***C/ Plantío de la Villa, s/n Melgar de Fernamental (Burgos)***
Empresa Constructora:
Título del Proyecto: ***Control de Planta en Magaz de Pisuerga (Palencia). 2005.***

Lugar de Muestreo: ***Acopio en plantaMagaz de Pisuerga (Palencia)***
Designación de la Muestra: ***Aridos para firmes***
Refer. del Peticionario: ***Arido 6/12. Machaqueo.***
Lugar de Procedencia: ***Planta en Magaz de Pisuerga***
Forma de Obtención: ***Toma de muestras de Aridos para hormigón. UNE-83.109/85***
Estado o Tratamiento: ***Acopio***
Lugar de Colocación:
Observaciones:



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO UNE-EN 933-1/97

Tamiz UNE (mm.)	Cernido Acumulado (%)	Retenido Acumulado (%)
40	100	0
31,5	100	0
22	100	0
20	100	0
16	100	0
14	100	0
12,5	97	3
10	77	23
8	45	56
6,3	24	76
5	2	98
4	1	99
2	1	99
1	1	99
0,5	1	99
0,25	1	99
0,063	0,5	99,5

Método de Tamizado: Lavado y Tamizado
Serie UNE-EN 933-2/96

DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS	RESULTADOS	NORMA
Terrones de arcilla	%	
Partículas Blandas	%	
Partículas de Bajo Peso Específico	%	
Compuestos de Azufre expresados en S03 referido al árido seco	%	
Sulfatos Solubles en ácido expresados en S03 referido al árido seco	%	
Proporción de Materia Orgánica respecto al patrón		
Equivalente de Arena a vista		
Valor de Azul de Metileno		
Contenido de Cloruros Cl⁻	%	

DETERMINACIONES FÍSICO-MECÁNICAS	RESULTADOS	NORMA
Friabilidad de la Arena	%	
Resistencia al Desgaste de la Grava	%	
Perdida de Peso con SO4Mg	%	

DETERMINACIONES GRANULOMÉTRICAS Y DE FORMA	RESULTADOS	NORMA
Contenido de Finos que pasan por el tamiz 0,063 mm.	0,5 %	UNE-EN 933-1 / 97
Coeficiente de Forma del Árido Grueso		
Indice de Lajas		

OTRAS DETERMINACIONES	RESULTADOS	NORMA
Densidad Real de la Muestra Seca	g/cm³	UNE-EN 1097-6 / 01
Coeficiente de Absorción de Agua	%	
Densidad Real de la Muestra con S.S.S.	g/cm³	
Contenido de Agua / Porosidad	/ %	

Observaciones:

Por el Laboratorio
Luis Miguel ... Yubero

Nº de informe 12376

FECHA DE EMISIÓN 13/10/2005

C/ Italia parcela 233, Palencia (Palencia) Tfno: 979 71 37 00 - Fax: 979 71 37 01

INFORME DE ARIDOS

INZAMAC ASISTENCIAS TÉCNICAS, S.A.

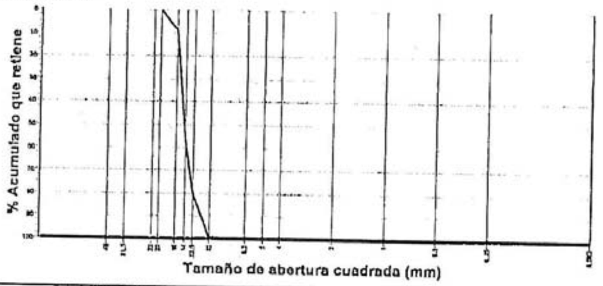
Referencia de la Muestra: AH-0207-PA05
Referencia del Expediente: PEH-050006-PAPA
Hoja 1 de 1

PETICIONARIO: *Hormigones Sierra, S.L.*

FECHA TOMA: *21/09/2005*

Dirección: *C/ Plantío de la Villa, s/n Melgar de Fernamental (Burgos)*
Empresa Constructora:
Título del Proyecto: *Control de Planta en Magaz de Pisuerga (Palencia). 2005.*

Lugar de Muestreo: *Acopio en plantaMagaz de Pisuerga (Palencia)*
Designación de la Muestra: *Aridos para firmes*
Refer. del Peticionario: *Arido 12/18. Machaquoo.*
Lugar de Procedencia: *Planta en Magaz de Pisuerga*
Forma de Obtención: *Toma de muestras de Aridos para hormigón. UNE-83.109/85*
Estado o Tratamiento: *Acopio*
Lugar de Colocación:
Observaciones:



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO UNE-EN 933-1/97

Tamiz UNE (mm.)	Cernido Acumulado (%)	Retenido Acumulado (%)
40	100	0
31.5	100	0
22	100	0
20	100	0
16	91	0
14	44	56
12.5	20	80
10	1	99
8	0	100
6.3	0	100
5	0	100
4	0	100
2	0	100
1	0	100
0.5	0	100
0.25	0	100
0.063	0.3	99.7

Método de Tamizado: Lavado y Tamizado
Serie UNE-EN 933 - 2 / 96

DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS	RESULTADOS	NORMA
Terrones de arcilla	____ %	
Partículas Blandas	____ %	
Partículas de Bajo Peso Específico	____ %	
Compuestos de Azufre expresados en SO3 referido al árido seco	____ %	
Sulfatos Solubles en ácido expresados en SO3 referido al árido seco	____ %	
Proporción de Materia Orgánica respecto al patrón	____	
Equivalente de Arena a vista	____	
Valor de Azul de Metileno	____	
Contenido de Cloruros Cl⁻	____ %	

DETERMINACIONES FÍSICO-MECÁNICAS	RESULTADOS	NORMA
Friabilidad de la Arena	____ %	
Resistencia al Desgaste de la Grava	____ %	
Perdida de Peso con SO4Mg	____ %	

DETERMINACIONES GRANULOMÉTRICAS Y DE FORMA	RESULTADOS	NORMA
Contenido de Finos que pasan por el tamiz 0,063 mm.	0.3 %	UNE-EN 933-1 / 97
Coeficiente de Forma del Árido Grueso	____	
Indice de Lajas	____	

OTRAS DETERMINACIONES	RESULTADOS	NORMA
Densidad Real de la Muestra Seca	____ g/cm³	UNE-EN 1097-6 / 01
Coeficiente de Absorción de Agua	____ %	
Densidad Real de la Muestra con S.S.S.	____ g/cm³	
Contenido de Agua / Porosidad	/ %	

Observaciones:

Por el Laboratorio
Luis Miguel ... Yubero

Nº de Informe: 12277

FECHA DE EMISIÓN 13-10-2005

INZAMAC CENTRO DE CONTROL Y CALIDAD PALENCIA

C/ Italia parcela 333, Palencia (Palencia) Tlno: 979 71 37 00 - Fax: 979 71 37 01

Inscrita en el Registro Mercantil de Zamora, Tomo 165, sección 8, Folio 111, hoja ZA-2587, Inscrip. 1ª · C.I.F. - A49175243

INFORME DE ARIDOS

INZAMAC ASISTENCIAS TÉCNICAS, S.A.

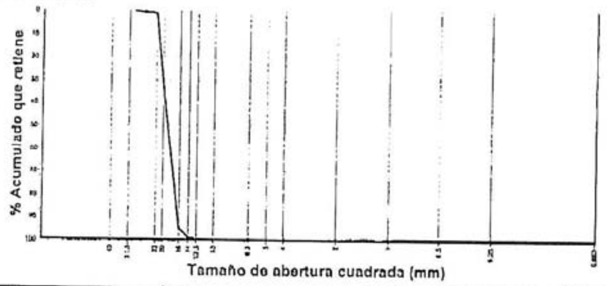
Referencia de la Muestra: AH-0208-PA05
Referencia del Expediente: PEH-050006-PAPA
Hoja 1 de 1

PETICIONARIO: *Hormigones Sierra, S.L.*

FECHA TOMA: *21/09/2005*

Dirección: *C/ Plantío de la Villa, s/n Melgar de Fernamental (Burgos)*
Empresa Constructora:
Título del Proyecto: *Control de Planta en Magaz de Pisuerga (Palencia). 2005.*

Lugar de Muestreo: *Acopio en plantaMagaz de Pisuerga (Palencia)*
Designación de la Muestra: *Aridos para firmes*
Refer. del Peticionario: *Arido 18/25. Machaquoo.*
Lugar de Procedencia: *Planta en Magaz de Pisuerga*
Forma de Obtención: *Toma de muestras de Aridos para hormigón. UNE-83.109/85*
Estado o Tratamiento: *Acopio*
Lugar de Colocación:
Observaciones:



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO UNE-EN 933-1/97

Tamiz UNE (mm.)	Cernido Acumulado (%)	Retenido Acumulado (%)
40	100	0
31.5	100	0
22	98	2
20	67	33
16	5	95
14	1	99
12.5	0	100
10	0	100
8	0	100
6.3	0	100
5	0	100
4	0	100
2	0	100
1	0	100
0.5	0	100
0.25	0	100
0.063	0.3	99.7

Método de Tamizado: Lavado y Tamizado
Serie UNE-EN 933 - 2 / 96

DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS	RESULTADOS	NORMA
Terrones de arcilla	____ %	
Partículas Blandas	____ %	
Partículas de Bajo Peso Específico	____ %	
Compuestos de Azufre expresados en SO3 referido al árido seco	____ %	
Sulfatos Solubles en ácido expresados en SO3 referido al árido seco	____ %	
Proporción de Materia Orgánica respecto al patrón	____	
Equivalente de Arena a vista	____	
Valor de Azul de Metileno	____	
Contenido de Cloruros Cl⁻	____ %	

DETERMINACIONES FÍSICO-MECÁNICAS	RESULTADOS	NORMA
Friabilidad de la Arena	____ %	
Resistencia al Desgaste de la Grava	____ %	
Perdida de Peso con SO4Mg	____ %	

DETERMINACIONES GRANULOMÉTRICAS Y DE FORMA	RESULTADOS	NORMA
Contenido de Finos que pasan por el tamiz 0,063 mm.	0.3 %	UNE-EN 933-1 / 97
Coeficiente de Forma del Árido Grueso	____	
Indice de Lajas	____	

OTRAS DETERMINACIONES	RESULTADOS	NORMA
Densidad Real de la Muestra Seca	____ g/cm³	UNE-EN 1097-6 / 01
Coeficiente de Absorción de Agua	____ %	
Densidad Real de la Muestra con S.S.S.	____ g/cm³	
Contenido de Agua / Porosidad	/ %	

Observaciones:

Por el Laboratorio

Nº de Informe: 12274

FECHA DE EMISIÓN 13-10-2005

INZAMAC CENTRO DE CONTROL Y CALIDAD PALENCIA

C/ Italia parcela 353, Palencia (Palencia) Tlno: 979 71 37 00 - Fax: 979 71 37 01

Inscrita en el Registro Mercantil de Zamora, Tomo 165, sección 8, Folio 111, hoja ZA-2587, Inscrip. 1ª · C.I.F. - A49175243

INZAMAC ASISTENCIAS TÉCNICAS, S.A.

INFORME DE ARIDOS

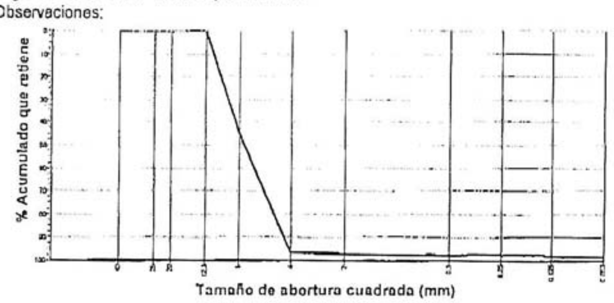
Referencia de la Muestra: AH-0060-PA04
Referencia del Expediente: PEH-040008-PAPA
Hoja 1 de 1

PETICIONARIO: *Hormigonos Sierra, S.L*

FECHA TOMA: *13/05/2004*

Dirección: *C/ Plantio de la Villa, s/n Melgar de Fernamental (Burgos)*
Empresa Constructora: *Hormigonos Sierra, S.L*
Titulo del Proyecto: *Ensayos varios planta de Magaz*

Lugar de Muestreo: *En PlantaMagaz de Pisuerga (Palencia)*
Designación de la Muestra: *ARIDOS PARA FIRMES*
Refer. del Peticionario: *Arido 6/12*
Lugar de Procedencia:
Forma de Obtención: *Toma de muestras de Aridos para hormigón. UNE-83.1*
Estado o Tratamiento: *ACOPIO EN PLANTA*
Lugar de Colocación: *Aridos para Firmes*
Observaciones:



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO UNE-EN 933-1/97		
Tamiz UNE (mm.)	Cernido Acumulado (%)	Retenido Acumulado (%)
40	100	0
25	100	0
20	100	0
12.5	100	0
8	55	45
4	3	97
2	3	97
0.5	3	98
0.25	2	98
0.125	2	98
0.063	1.5	98.5
Método de Tamizado: Lavado y Tamizado		
Serie UNE-EN 933 - 2 / 96		

DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS	RESULTADOS	NORMA
Terrones de arcilla	%	
Partículas Blandas	%	
Partículas de Bajo Peso Específico	%	
Compuestos de Azufre expresados en S03 referido al árido seco	%	
Sulfatos Solubles en ácido expresados en S03 referido al árido seco	%	
Proporción de Materia Orgánica respecto al patrón		
Equivalente de Arena a vista		
Valor de Azul de Metileno		
Contenido de Cloruros Cl⁻	%	

DETERMINACIONES FÍSICO-MECÁNICAS	RESULTADOS	NORMA
Friabilidad de la Arena	%	
Resistencia al Desgaste de la Grava	19 %	UNE-EN 1097-2 / 98
Perdida de Peso con SO4Mg	%	

DETERMINACIONES GRANULOMÉTRICAS Y DE FORMA	RESULTADOS	NORMA
Contenido de Finos que pasan por el tamiz 0,063 mm.	%	
Coeficiente de Forma del Árido Grueso		
Indice de Lajas	6	UNE-EN 933-3 / 97

OTRAS DETERMINACIONES	RESULTADOS	NORMA
Densidad Real de la Muestra Seca	2,476 g/cm³	UNE-EN 1097-6 / 01
Coeficiente de Absorción de Agua	2,0 %	
Densidad Real de la Muestra con S.S.S.	2,524 g/cm³	
Contenido de Agua / Porosidad	0,6 / %	

Observaciones: Coeficiente de Limpieza: 1.8 % (s/NLT 172) ; Coeficiente Pulimento Acelerado: 0.45 (s/NLT 174)
Caras de fractura: 100 % (s/NLT 358)

Por el Laboratorio
Pablo Fernández Temprano

Nº de informe: 7066

FECHA DE EMISIÓN 5/07/2004

C/ Italia parcela 232, Palencia (Palencia) Tfno: 979 71 37 00 - Fax: 979 71 37 01

INZAMAC ASISTENCIAS TÉCNICAS, S.A.

INFORME DE ARIDOS

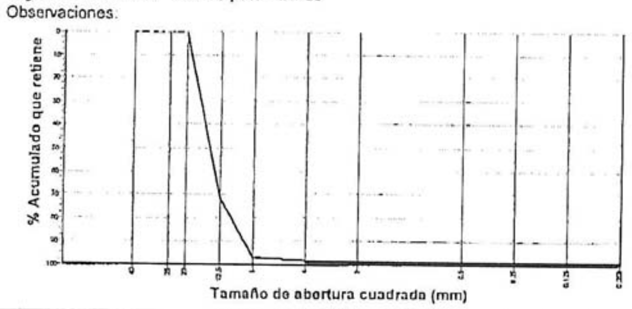
Referencia de la Muestra: AH-0061-PA04
Referencia del Expediente: PEH-040008-PAPA
Hoja 1 de 1

PETICIONARIO: *Hormigonos Sierra, S.L*

FECHA TOMA: *13/05/2004*

Dirección: *C/ Plantio de la Villa, s/n Melgar de Fernamental (Burgos)*
Empresa Constructora: *Hormigonos Sierra, S.L*
Titulo del Proyecto: *Ensayos varios planta de Magaz*

Lugar de Muestreo: *En PlantaMagaz de Pisuerga (Palencia)*
Designación de la Muestra: *ARIDOS PARA FIRMES*
Refer. del Peticionario: *Arido 12/18*
Lugar de Procedencia:
Forma de Obtención: *Toma de muestras de Aridos para hormigón. UNE-83.1*
Estado o Tratamiento: *ACOPIO EN PLANTA*
Lugar de Colocación: *Aridos para Firmes*
Observaciones:



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO UNE-EN 933-1/97		
Tamiz UNE (mm.)	Cernido Acumulado (%)	Retenido Acumulado (%)
40	100	0
25	100	0
20	100	0
12.5	28	72
8	3	97
4	2	98
2	1	99
0.5	1	99
0.25	1	99
0.125	1	99
0.063	0.7	99.3
Método de Tamizado: Lavado y Tamizado		
Serie UNE-EN 933 - 2 / 96		

DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS	RESULTADOS	NORMA
Terrones de arcilla	%	
Partículas Blandas	%	
Partículas de Bajo Peso Específico	%	
Compuestos de Azufre expresados en S03 referido al árido seco	%	
Sulfatos Solubles en ácido expresados en S03 referido al árido seco	%	
Proporción de Materia Orgánica respecto al patrón		
Equivalente de Arena a vista		
Valor de Azul de Metileno		
Contenido de Cloruros Cl⁻	%	

DETERMINACIONES FÍSICO-MECÁNICAS	RESULTADOS	NORMA
Friabilidad de la Arena	%	
Resistencia al Desgaste de la Grava	20 %	UNE-EN 1097-2 / 99
Perdida de Peso con SO4Mg	%	

DETERMINACIONES GRANULOMÉTRICAS Y DE FORMA	RESULTADOS	NORMA
Contenido de Finos que pasan por el tamiz 0,063 mm.	%	
Coeficiente de Forma del Árido Grueso		
Indice de Lajas	8	UNE-EN 933-3 / 97

OTRAS DETERMINACIONES	RESULTADOS	NORMA
Densidad Real de la Muestra Seca	2,643 g/cm³	UNE-EN 1097-6 / 01
Coeficiente de Absorción de Agua	1,1 %	
Densidad Real de la Muestra con S.S.S.	2,570 g/cm³	
Contenido de Agua / Porosidad	0,2 / %	

Observaciones: Coeficiente de Limpieza: 1.8 %
Caras de fractura: 97.3 %

Normas de toma de muestras aplicadas al material: UNE 83.109/86; POC-INZA/002/GP

Por el Laboratorio
Pablo Fernández Temprano

Nº de informe: 6863

FECHA DE EMISIÓN 11-06-2004

C/ Italia parcela 232, Palencia (Palencia) Tfno: 979 71 37 00 - Fax: 979 71 37 01

INZAMAC ASISTENCIAS TÉCNICAS, S.A.

INFORME DE ARIDOS

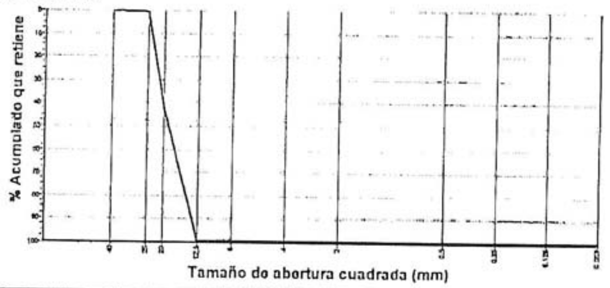
Referencia de la Muestra	AH-0062-PA04
Referencia del Expediente	PEH-040008-PAPA
Hoja	1 de 1

PETICIONARIO: *Hormigones Sierra, S.L*

FECHA TOMA: *13/05/2004*

Dirección: *C/ Plantio de la Villa, s/n Melgar de Fernamental (Burgos)*
Empresa Constructora: *Hormigones Sierra, S.L*
Título del Proyecto: *Ensayos varios planta de Magaz*

Lugar de Muestreo: *En PlantaMagaz de Pisuerga (Palencia)*
Designación de la Muestra: *ARIDOS PARA HORMIGON*
Refer. del Peticionario: *Arido 18/25*
Lugar de Procedencia:
Forma de Obtención: *Toma de muestras de Aridos para hormigón. UNE-83.1*
Estado o Tratamiento: *ACOPIO EN PLANTA*
Lugar de Colocación: *Aridos para Firmes*
Observaciones:



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO UNE-EN 933-1/07		
Tamiz UNE (mm.)	Cernido Acumulado (%)	Retenido Acumulado (%)
40	100	0
25	100	0
20	59	41
12.5	1	99
8	1	99
4	1	100
2	1	100
0.5	1	100
0.25	1	100
0.125	0	100
0.063	0.4	99.6
Método de Tamizado: Lavado y Tamizado		
Serie UNE-EN 933-2/96		

DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS	RESULTADOS	NORMA
Terrones de arcilla	%	
Partículas Blandas	%	
Partículas de Bajo Peso Específico	%	
Compuestos de Azufre expresados en S03 referido al árido seco	%	
Sulfatos Solubles en ácido expresados en S03 referido al árido seco	%	
Proporción de Materia Orgánica respecto al patrón		
Equivalente de Arena a vista		
Valor de Azul de Metileno		
Contenido de Cloruros Cl^-	%	

DETERMINACIONES FÍSICO-MECÁNICAS	RESULTADOS	NORMA
Friabilidad de la Arena	%	
Resistencia al Desgaste de la Grava	%	
Perdida de Peso con SO4Mg	%	

DETERMINACIONES GRANULOMÉTRICAS Y DE FORMA	RESULTADOS	NORMA
Contenido de Finos que pasan por el tamiz 0,063 mm.	%	
Coeficiente de Forma del Árido Grueso		
Indice de Lajas	6	UNE-EN 933-3 / 97

OTRAS DETERMINACIONES	RESULTADOS	NORMA
Densidad Real de la Muestra Seca	2,569 g/cm³	UNE-EN 1097-6 / 01
Coeficiente de Absorción de Agua	0,8 %	
Densidad Real de la Muestra con S.S.S.	2,588 g/cm³	
Contenido de Agua / Porosidad	0,2 / %	

Observaciones: Coeficiente de Limpieza: 0.5 %
Caras de fractura: 95.5 %

Normas de toma de muestras aplicadas al material
UNE 83.109/86
POC-INZA/002/GP

Por el Laboratorio
Pablo Fernández Temprano

Nº de informe: 5553

FECHA DE EMISIÓN 11-06-2004

C/ Italia parcela 332, Palencia (Palencia) Tfno: 979 71 37 08 - Fax: 979 71 37 81

Inscrita en el Registro Mercantil de Zamora, Tomo 165, sección 8, Folio 111, hoja ZA-2987, inscripc. 1ª - CIF-A49175243

INZAMAC ASISTENCIAS TÉCNICAS, S.A.

INFORME DE ARIDOS

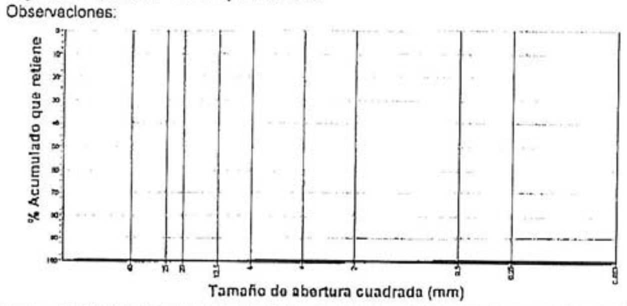
Referencia de la Muestra	AH-0058-PA04
Referencia del Expediente	PEH-040008-PAPA
Hoja	1 de 1

PETICIONARIO: *Hormigones Sierra, S.L*

FECHA TOMA: *13/05/2004*

Dirección: *C/ Plantio de la Villa, s/n Melgar de Fernamental (Burgos)*
Empresa Constructora: *Hormigones Sierra, S.L*
Título del Proyecto: *Ensayos varios planta de Magaz*

Lugar de Muestreo: *En PlantaMagaz de Pisuerga (Palencia)*
Designación de la Muestra: *ARIDOS PARA FIRMES*
Refer. del Peticionario: *Filler*
Lugar de Procedencia:
Forma de Obtención: *Toma de muestras de Aridos para hormigón. UNE-83.1*
Estado o Tratamiento: *ACOPIO EN PLANTA*
Lugar de Colocación: *Aridos para Firmes*
Observaciones:



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO UNE-EN 933-1/97		
Tamiz UNE (mm.)	Cernido Acumulado (%)	Retenido Acumulado (%)
40		
25		
20		
12.5		
8		
4		
2		
0.5		
0.25		
0.063		
Método de Tamizado:		
Serie UNE-EN 933-2/96		

DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS	RESULTADOS	NORMA
Terrones de arcilla	%	
Partículas Blandas	%	
Partículas de Bajo Peso Específico	%	
Compuestos de Azufre expresados en S03 referido al árido seco	%	
Sulfatos Solubles en ácido expresados en S03 referido al árido seco	%	
Proporción de Materia Orgánica respecto al patrón		
Equivalente de Arena a vista		
Valor de Azul de Metileno		
Contenido de Cloruros Cl^-	%	

DETERMINACIONES FÍSICO-MECÁNICAS	RESULTADOS	NORMA
Friabilidad de la Arena	%	
Resistencia al Desgaste de la Grava	%	
Perdida de Peso con SO4Mg	%	

DETERMINACIONES GRANULOMÉTRICAS Y DE FORMA	RESULTADOS	NORMA
Contenido de Finos que pasan por el tamiz 0,063 mm.	%	
Coeficiente de Forma del Árido Grueso		
Indice de Lajas		

OTRAS DETERMINACIONES	RESULTADOS	NORMA
Densidad Real de la Muestra Seca	g/cm³	UNE-EN 1097-6 / 01
Coeficiente de Absorción de Agua	%	
Densidad Real de la Muestra con S.S.S.	g/cm³	
Contenido de Agua / Porosidad	/ %	

Observaciones: Densidad aparente del filler en tolueno (s/ NLT-176) = 0,87 g/cm3

Normas de toma de muestras aplicadas al material
UNE 83.109/86
POC-INZA/002/GE

Por el Laboratorio
Pablo Fernández Temprano

Nº de informe: 5550

FECHA DE EMISIÓN 11-06-2004

C/ Italia parcela 332, Palencia (Palencia) Tfno: 979 71 37 08 - Fax: 979 71 37 81

Inscrita en el Registro Mercantil de Zamora, Tomo 165, sección 8, Folio 111, hoja ZA-2987, inscripc. 1ª - CIF-A49175243

MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

DENOMINACION: CARRECASTRILLO II
TIPO: GRAVERA
EXPLOTADOR: HORMIGONES SIERRA, S.L.U.

Fecha: Febrero - 2006

Localización:
Hoja 1:50.000: 198 OSORNO
Provincia: PALENCIA
T.M. OSORNO
Población: OSORNO
U.T.M.: X=386.750; Y=4.698.750

Distancia a la traza: 17 km desde Frómista
Contacto: RAMÓN REVUELTA
Dirección: Carretera de Burgos, km 2
34460 - Osorno (Palencia)
www.hsierra.ccontratistas.com
Teléfono: 979 817 307
Fax: 979 81 74 08

Explotación:
Frente:
Fondo:
Potencia:
Recubrimiento:
Reservas:

Características geológicas:
Terrazas aluviales asociadas al río Pisuerga. Cantos de cuarcita y caliza en matriz areno-arcillosa

Ensayos de laboratorio: ZAHORRA NATURAL (2 muestras ensayadas)

Muestra 1 / Muestra 2
Tamiz 40 = 72% / 85%
Tamiz 5 = 28% / 43%
Tamiz 2 = 21% / 32%
Tamiz 0,08 = 7,2% / 7,5%

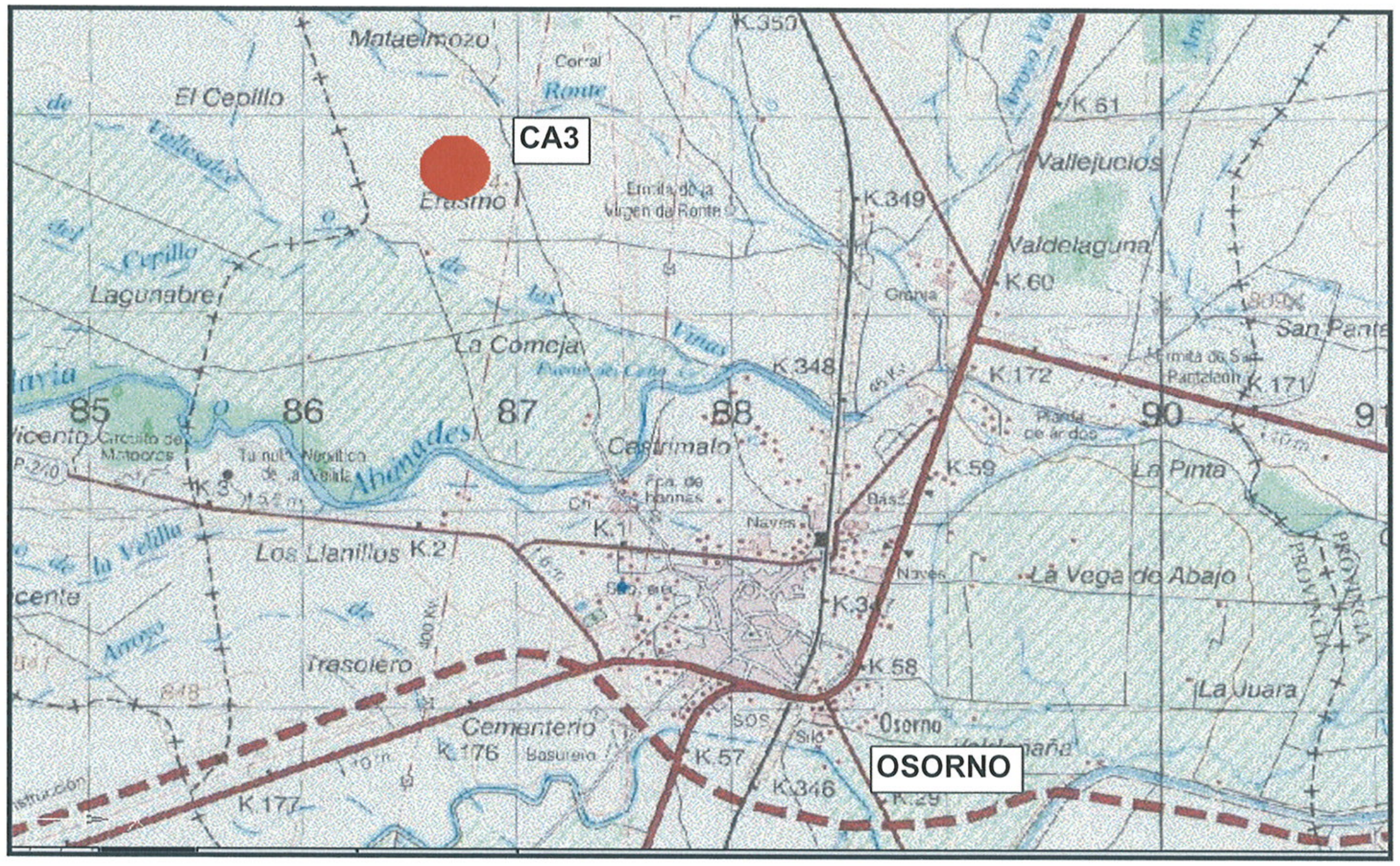
IP = NP / NP
Proctor Normal : D_{MAX} = 2,14g/cm^3; W_{OPT} = 7,4%
D_{MAX} = 2,19g/cm^3; W_{OPT} = 7,1%
CBR (100% PN) = 28 / 28
DLA = 32% / 31%
Coeficiente Micro-Deval = 14 / 12

Observaciones:

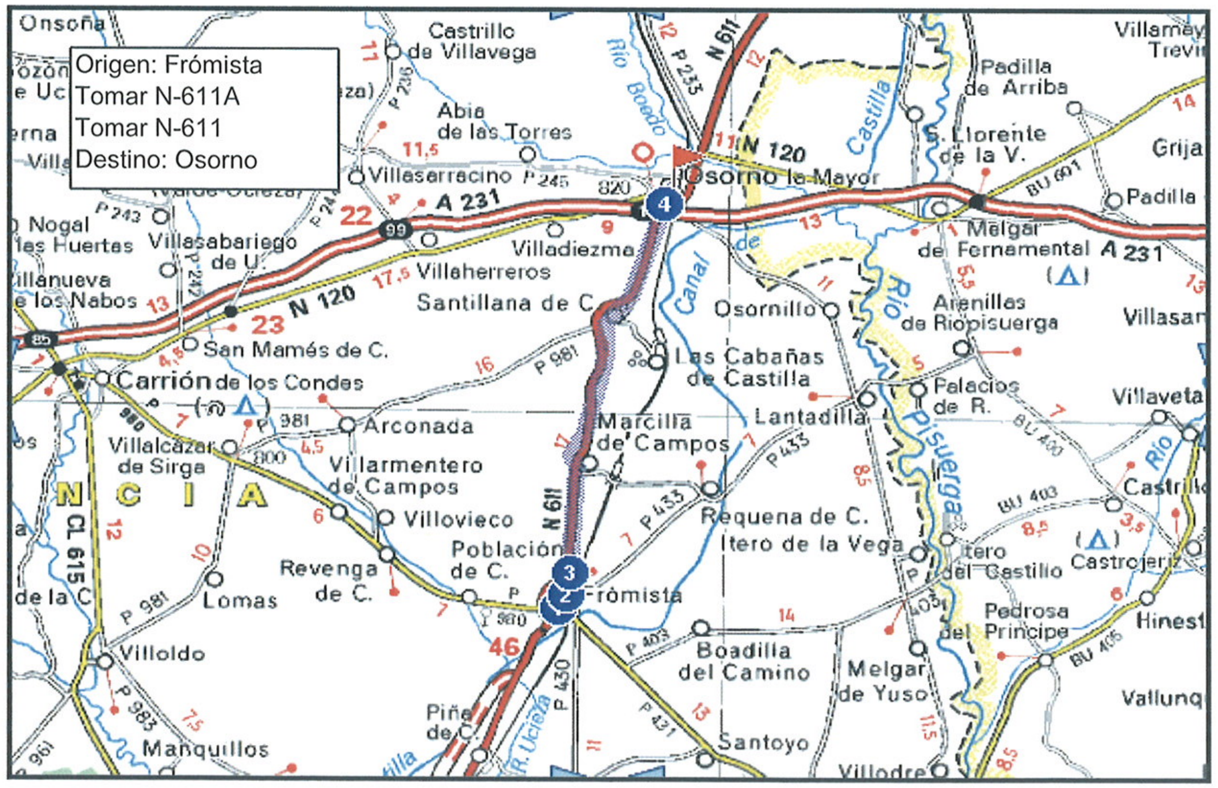
La empresa está en trámites para abrir otro hueco, al lado de Carrecastillo II (denominado *Ampliación a Carrecastillo II*).

Se considera material apto para:

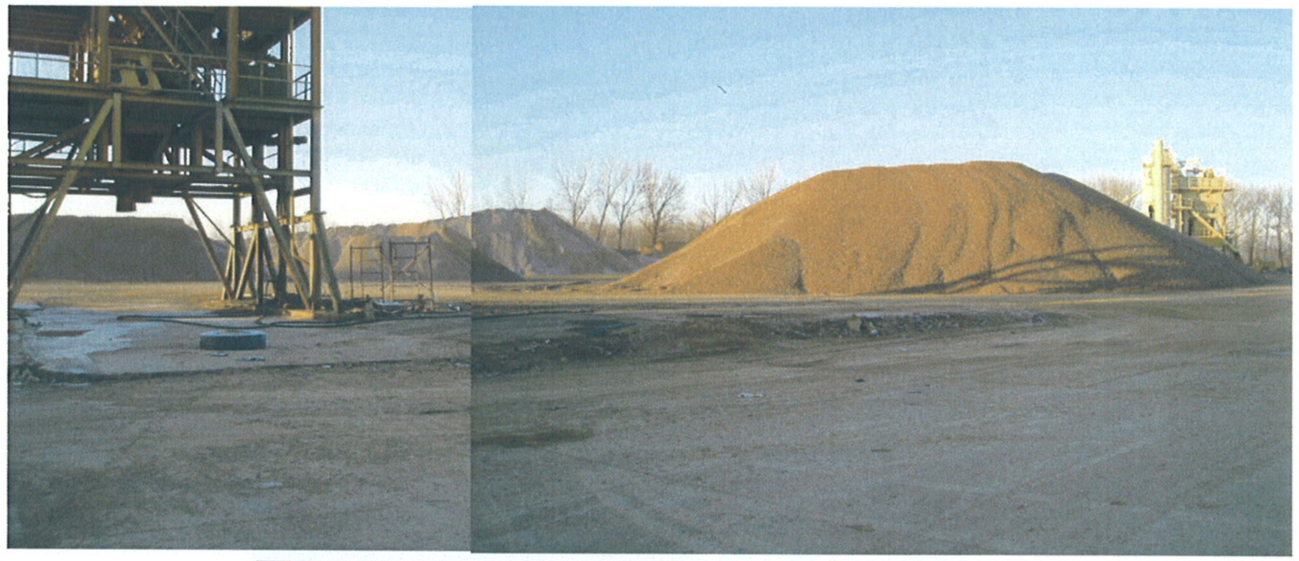
Núcleo, cimientos y espaldones de terraplén; capa de forma; cuñas de transición; áridos para hormigón; zahorra natural; zahorra artificial.

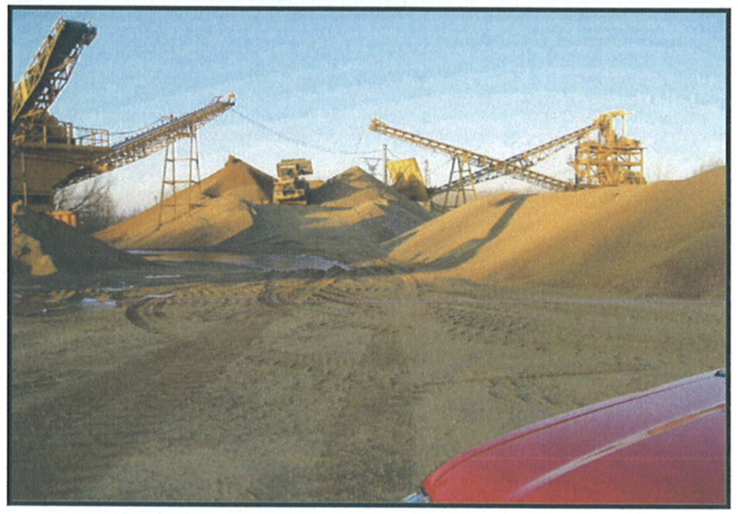


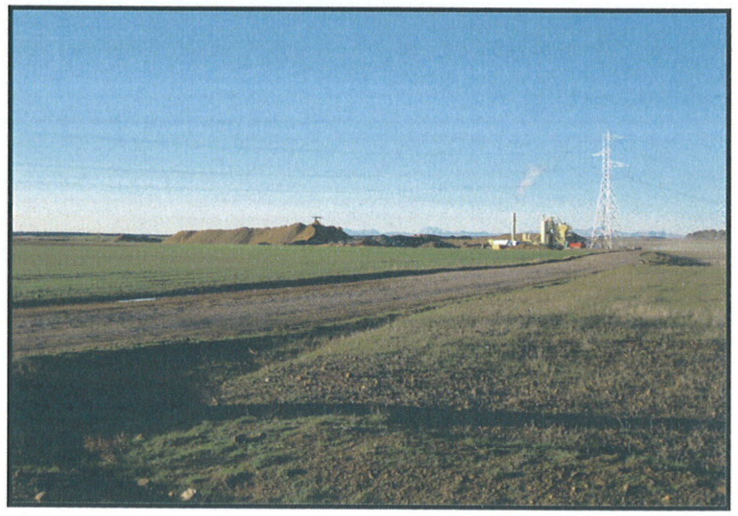




PLANTA DE TRATAMIENTO

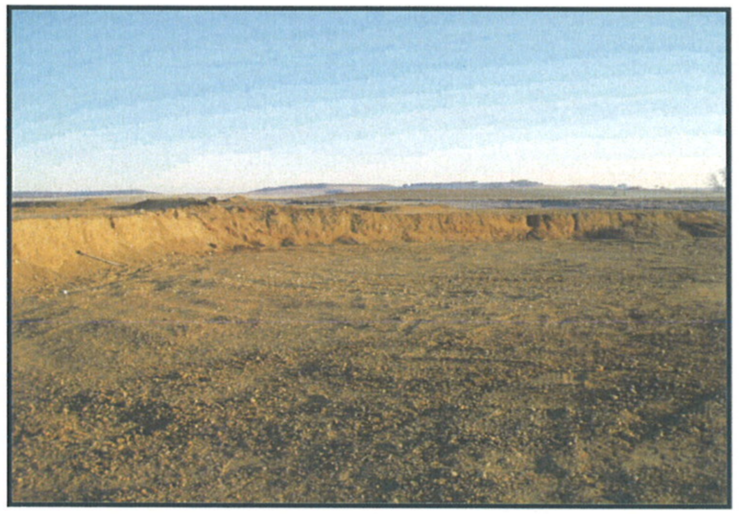






EXPLOTACIÓN







LOCALIZACIÓN

Comunidad Autónoma: *Castilla y León*
Provincia: *Burgos*
Término municipal: *Melgar de Fernamental*
Paraje: *Canal de Castilla*

Mapa topográfico: *Osorno (198)*
UTM. X: *394700*
UTM. Y: *4696700*

Propietario: *Hormigones Sierra*

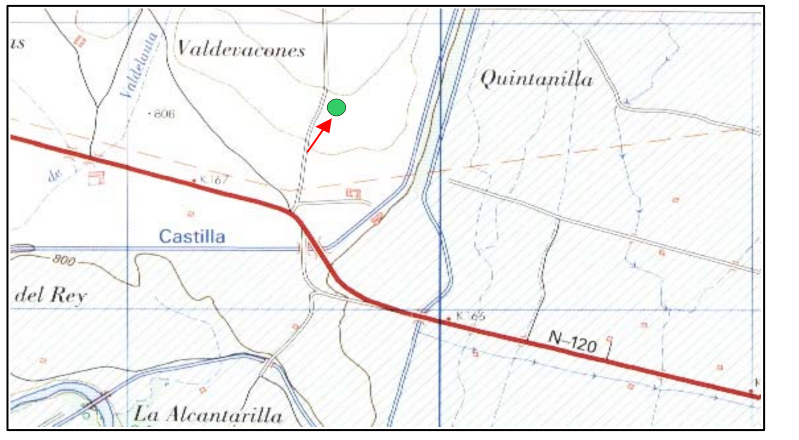
Teléfono: 979817307

Distancia a la traza: *30 - 32 km.*

ACCESO

En la carretera N-120 de Melgar de Fernamental a Osorno al pasar el paso superior de la Autovía en Construcción de Osorno a Burgos se toma el camino que sale a la derecha y a 1 km. aproximadamente se encuentra el yacimiento.

PLANO DE SITUACIÓN



GEOLOGÍA

Fm. Geológica: *Terraza*

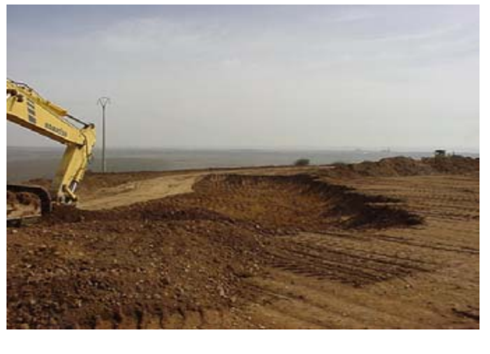
DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

Estado actual: *Inactivo*
Frente: *100 m*
Fondo: *100 m*
Potencia: *3 - 4 m*
Recubrimiento: *0,2 m*

Volumen estimado: 30000 - 40000 m^3

FOTOGRAFÍAS DEL YACIMIENTO






ENSAYOS DE LABORATORIO

Ensayo	Valor
Granulometría	
% gravas	44,36
% arenas	43,37
%finos	12,27
Límites de Atterberg	
LL	22,76
LP	14,37
IP	8,4
Humedad natural (%)	5,63
Materia orgánica (%)	0,1
Ensayos químicos	
Contenido en yeso	
Otras sales solubles	

Ensayo	Valor
Ensayo de colapso	
Ensayo de expansión	
Proctor Modificado	
D.máx. P.M. (g/cm³)	
Humedad óptima (%)	
Ensayo C.B.R.	
Índice (95%)	
Hinchamiento (%)	
Clasificaciones	
U.S.C.S.	SC
O.C. 326/00	SELECC.

OBSERVACIONES

En los resultados de los ensayos de laboratorio la denominación de la muestra es YAC-13;M1.
Coincide con la ficha 3365 del inventario de yacimientos granulares de la Junta de Castilla y León

3.4. Plantas de suministro

FICHA DE INVENTARIO DE INSTALACIONES

FECHA: Agosto 2005 PROYECTO: L.A.V. PALENCIA - SANTANDER Tramo Palencia - Amusco GEÓLOGO: I. Piedra

Nº DE FICHA: 1

GENERAL DE HORMIGONES

DESCRIPCIÓN: Planta de hormigón de gran tamaño. Numerosos camiones.

SITUACIÓN: Junto a la carretera Palencia-Guardo, a la salida de la ciudad,. Muy próximo al inicio del trazado.

EMPRESA: General de hormigones. Ctra Carrión s/n - 34080 Palencia Tel 979 70 72 63 / 628 71 37 17

OBSERVACIONES: Fábrica anexa de prefabricados. Arido de aporte externo.





Nº DE FICHA: 2

HORMIGONES SALDAÑA

DESCRIPCIÓN: Planta de hormigón de pequeño tamaño 100 m^3/h. Camiones propios

SITUACIÓN: Junto a la localidad de Grijota. Próximo al inicio del trazado.

EMPRESA: Horm. Saldaña S.A. - Planta de Grijota www.horsa.es Tel 979 75 01 83 - www.horsa.es

OBSERVACIONES: Empresa muy importante en la zona Poseen varias plantas de hormigón Arido de aporte externo.





FICHA DE INVENTARIO DE INSTALACIONES

FECHA: Agosto 2005 | PROYECTO: L.A.V. PALENCIA - SANTANDER Tramo Palencia - Amusco | GEÓLOGO: I. Piedra

Nº DE FICHA: 3

HORMIGONES SAN TELMO

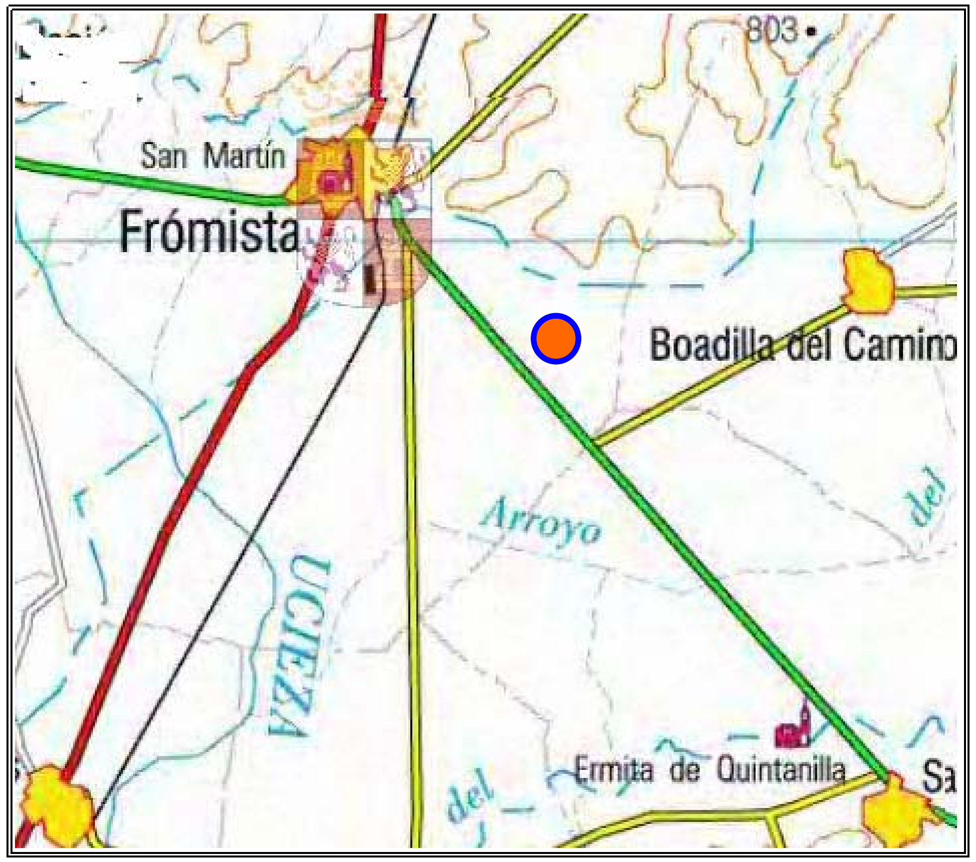
DESCRIPCIÓN: Planta de hormigón de mediano tamaño. Numerosos camiones propios.

SITUACIÓN: Junto a la carretera Frómista - Astudillo, A quince kilómetros del final norte del trazado.

EMPRESA: Hormigones San Telmo S.L.
Ctra Carrión s/n - 34080 Palencia
Tel 979 81 07 44 / 699 926 770

OBSERVACIONES:





Nº DE FICHA: 4

READY MIX ASLAND

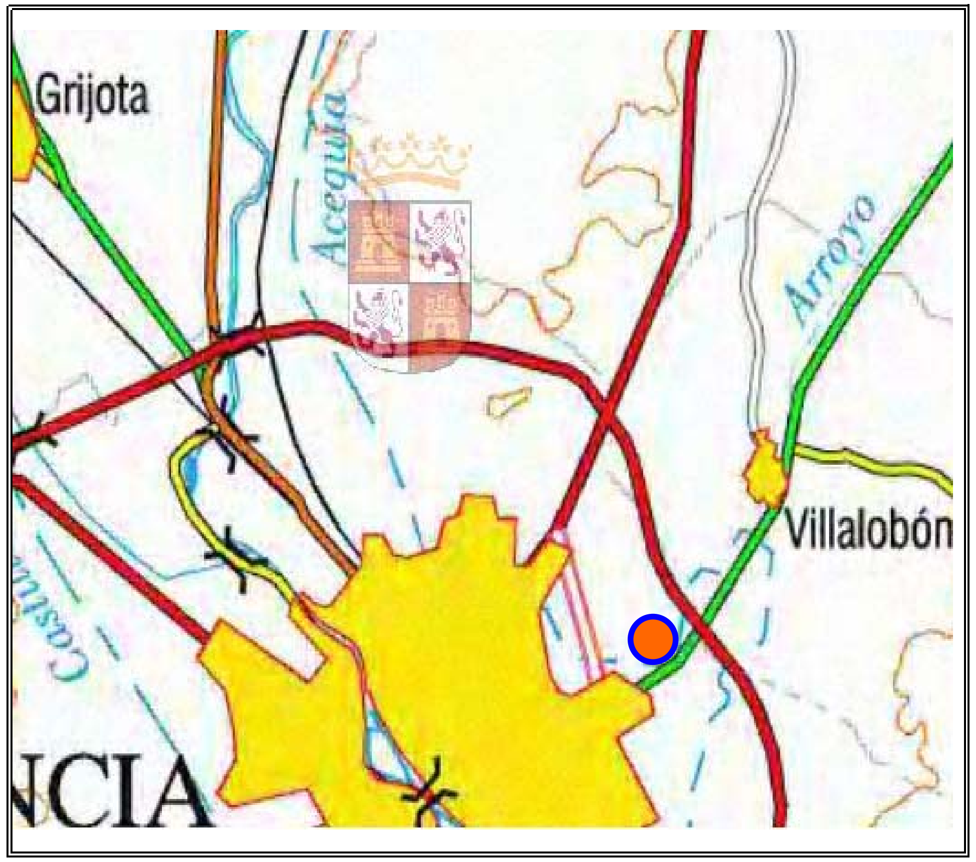
DESCRIPCIÓN: Planta de hormigón de tamaño mediano. Numerosos camiones.

SITUACIÓN: Junto a la carretera Palencia-Villalobón, Próximo al inicio del trazado.

EMPRESA: READY MIX ASLAND
Ctra Villalobón s/n - 34080 Palencia
Tel 979 78 03 18

OBSERVACIONES: Arido de aporte externo.





FICHA DE INVENTARIO DE INSTALACIONES

FECHA:	Agosto 2005	PROYECTO:	L.A.V. PALENCIA - SANTANDER Tramo Palencia - Amusco	GEÓLOGO:	I. Piedra

Nº DE FICHA: 5

SIERRA

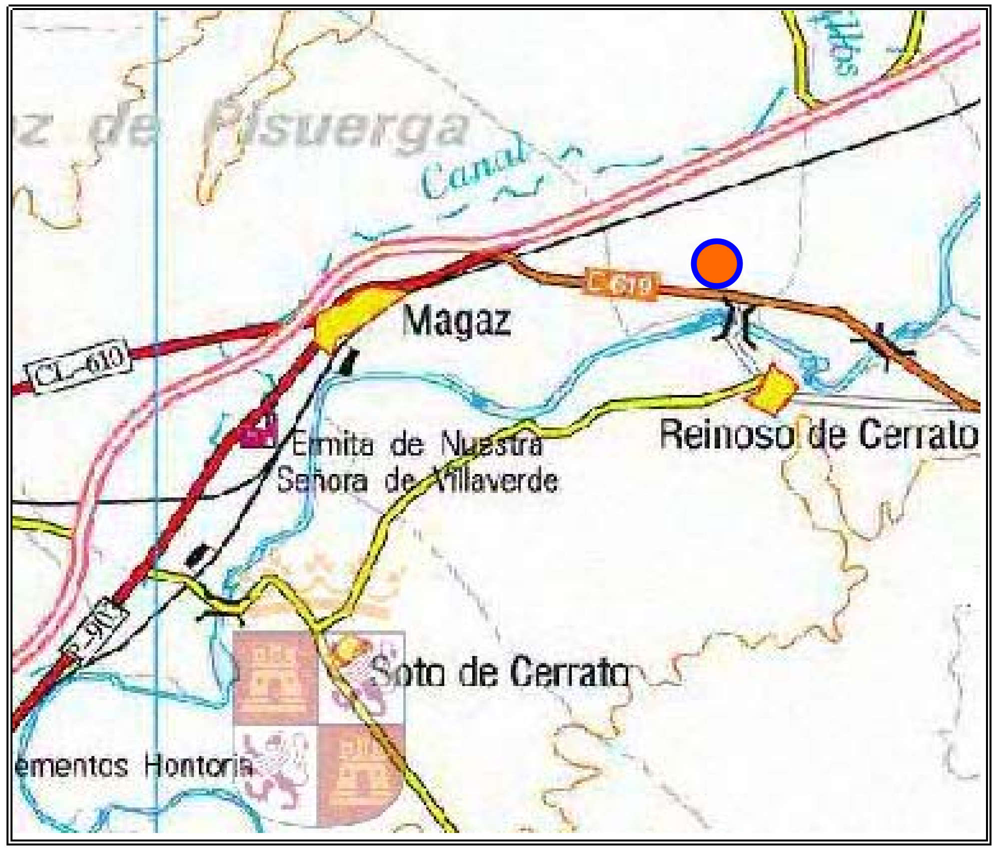
DESCRIPCIÓN: Planta de aglomerado y hormigón de gran tamaño.

SITUACIÓN: Junto a la carretera CL 619 km 5, Magaz de Pisuerga
A unos 25 km del trazado.

EMPRESA: Hormigones Sierra S.L.
Osorno C.P. 34460
Tel 979 81 73 07

OBSERVACIONES: Aglomerados en caliente y frío.
Recursos importantes.





Nº DE FICHA: 2

BELTRÁN

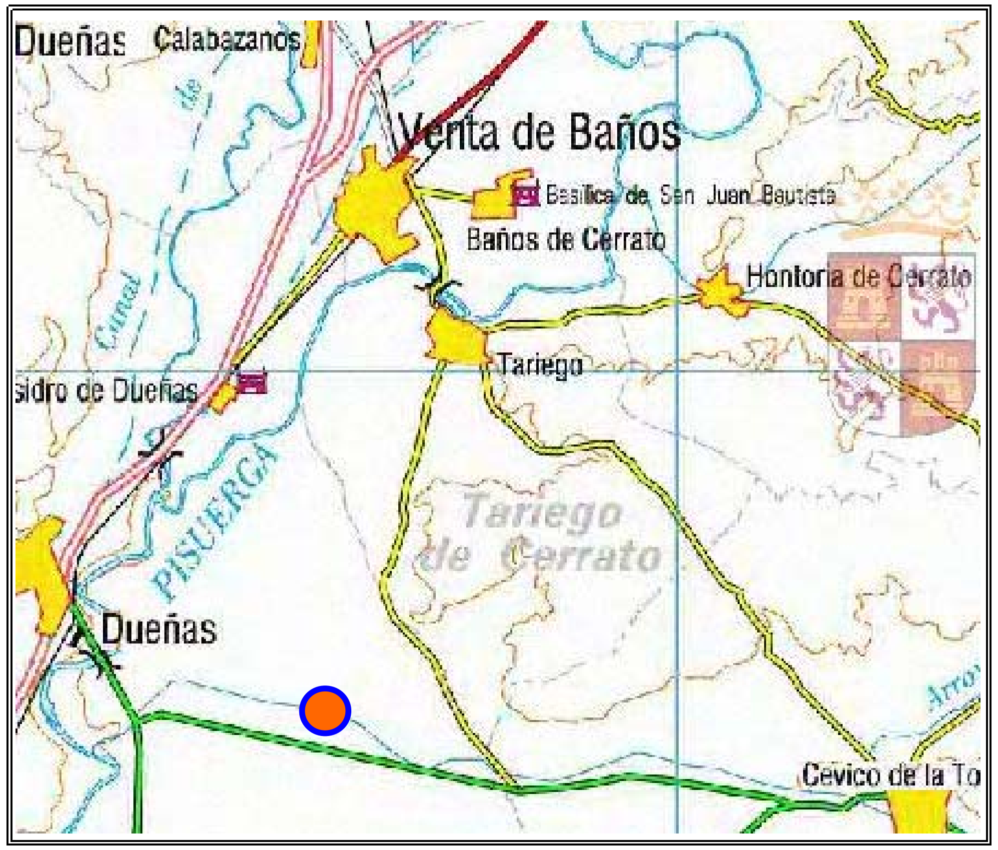
DESCRIPCIÓN: Planta de aglomerado y hormigón de gran tamaño.

SITUACIÓN: Planta junto a la carretera de Dueñas a Cevico de la Torre.
A unos 25 km del trazado.

EMPRESA:
Construcciones Beltrán Moñux S.A.
Calle 0, parcela 24 - 42005 Soria
Tel 975 22 62 68

OBSERVACIONES: Aglomerados en caliente y frío.
Recursos importantes.





OBRA: P.C. AUTOVÍA A-67 CANTABRIA - MESETA. Tramo: Herrera de Pisuerga - Alar del Rey	HORMIGONES SIERRA S.L. (P.S.-1)

LOCALIZACIÓN

Comunidad Autónoma: *Castilla León*
Provincia: *Palencia*
Término municipal: *Osorno la Mayor*
Paraje: *"Braza"*

Mapa topográfico: *Osorno (198-II)*
UTM. X: *389700*
UTM. Y: *4697500*
Z: *800*

Propietario: *Hormigones Sierra S.L.*

Teléfono: *979 81 73 07*
Fax:

Distancia a la traza: *11 - 13 km*

ACCESO

El acceso a esta planta es bueno. Se accede directamente por la carretera N-120 de Osorno a Burgos. En el P.K. 171+500 de la actual carretera se accede a la planta de áridos tomando el primer camino a la derecha.

GEOLOGÍA

Fm. Geológica: *Utilizan materiales correspondientes a las canteras y yacimientos consistentes en terrazas fluviales y aluviales de ríos adyacentes (río Pisuerga y Valdavia), compuestas por gravas, conglomerados, arenas, limos y arcillas.*

FOTOGRAFÍAS DE LA PLANTA DE SELECCIÓN



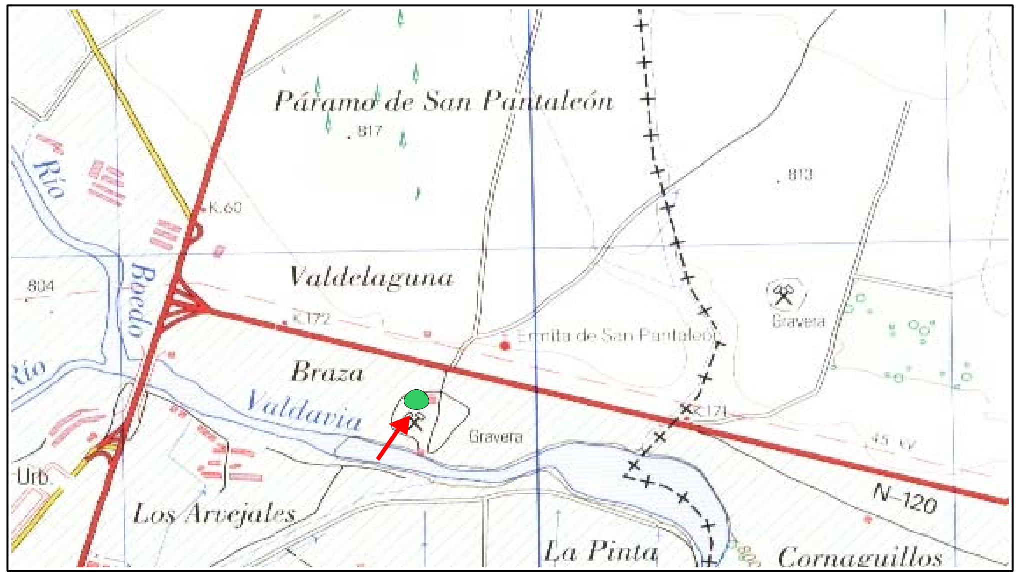








PLANO DE SITUACIÓN



DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Estado actual: *Activa*
Frente:
Fondo:
Potencia:
Recubrimiento:

Volumen extraido:

Volumen reservas estimadas:

ENSAYOS DE LABORATORIO DEL MATERIAL UTILIZADO EN LA PLANTA

Granulometría		**Ensayo de colapso**	
% gravas	67,11		
% arenas	20,25	**Ensayo de expansión**	
%finos	12,64		
Límites de Atterberg		**Proctor Modificado**	
LL	0	D.máx. P.M. (g/cm³)	
LP	0	Humedad óptima (%)	
IP	NP		
		Ensayo C.B.R.	
Humedad natural (%)	5,97	Índice (95%)	
Materia orgánica (%)	0,95	Hinchamiento (%)	
Ensayos químicos		**Clasificaciones**	
Contenido en yeso		**U.S.C.S.**	GM
Otras sales solubles		**O.C. 326/00**	ADEC.

OBSERVACIONES

En los resultados de los ensayos de laboratorio la denominación de la muestra analizada es P-S-3 (Hnes. Sierra).

LOCALIZACIÓN

Comunidad Autónoma: *Castilla León*
Provincia: *Palencia*
Término municipal: *Herrera de Pisuerga*
Paraje: *"La Chiva"*

Mapa topográfico: *Herrera de Pisuerga (165-IV)*

UTM. X: *391600*
UTM. Y: *4714000*
Z: *835*

Propietario: *Construcciones Garrido S.A.*

Teléfono: *979 13 00 88*
Fax:

Distancia a la traza: *5 - 7 km*

ACCESO

El acceso a la planta es bueno. Se accede directamente por la carretera de Palencia a Santander (N-611). Aproximadamente en el P.K. 77+800 de la actual carretera se accede a la planta de selección tomando el primer camino a la izquierda. Se recorre aproximadamente 1 km. de distancia y encontramos la planta de áridos.

GEOLOGÍA

Fm. Geológica: *Esta planta de suministro se nutre de varios yacimientos granulares en propiedad, correspondientes a materiales de terrazas fluviales altas y bajas de los ríos cercanos (Pisuerga, Boedo y Burejo principalmente). Estos materiales están compuestos por conglomerados, gravas y arenas en mayor grado y por limos y arcillas en menor proporción.*

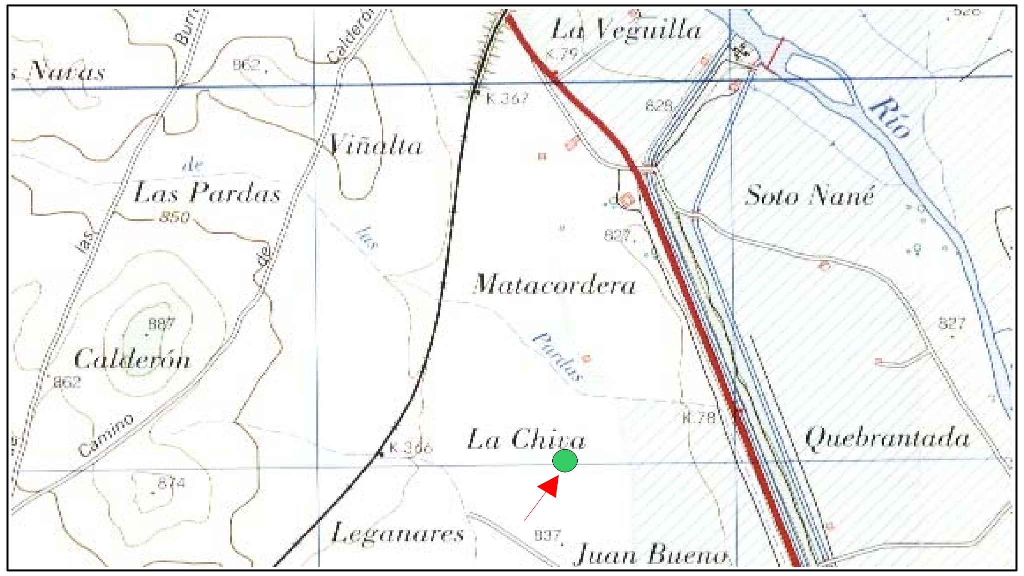
FOTOGRAFÍAS DE LA PLANTA DE SELECCIÓN








PLANO DE SITUACIÓN



DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Estado actual: *Activa*
Frente:
Fondo:
Potencia:
Recubrimiento:

Volumen extraido:

Volumen reservas estimadas:

ENSAYOS DE LABORATORIO DEL MATERIAL UTILIZADO EN LA PLANTA

Granulometría		**Ensayo de colapso**	
% gravas	54,35		
% arenas	39,19	**Ensayo de expansión**	
%finos	6,46		
Límites de Atterberg		**Proctor Modificado**	
LL	0	D.máx. P.M. (g/cm³)	
LP	0	Humedad óptima (%)	
IP	NP		
		Ensayo C.B.R.	
Humedad natural (%)	0	Índice (95%)	
Materia orgánica (%)	0,4	Hinchamiento (%)	
Ensayos químicos		**Clasificaciones**	
Contenido en yeso		**U.S.C.S.**	SP-SM
Otras sales solubles		**O.C. 326/00**	ADEC.

OBSERVACIONES

En los resultados de los ensayos de laboratorio la denominación de la muestra es P-S-4 (Hnes. Garrido).

APÉNDICE 4. FICHAS DE PRÉSTAMOS RECOPILADAS

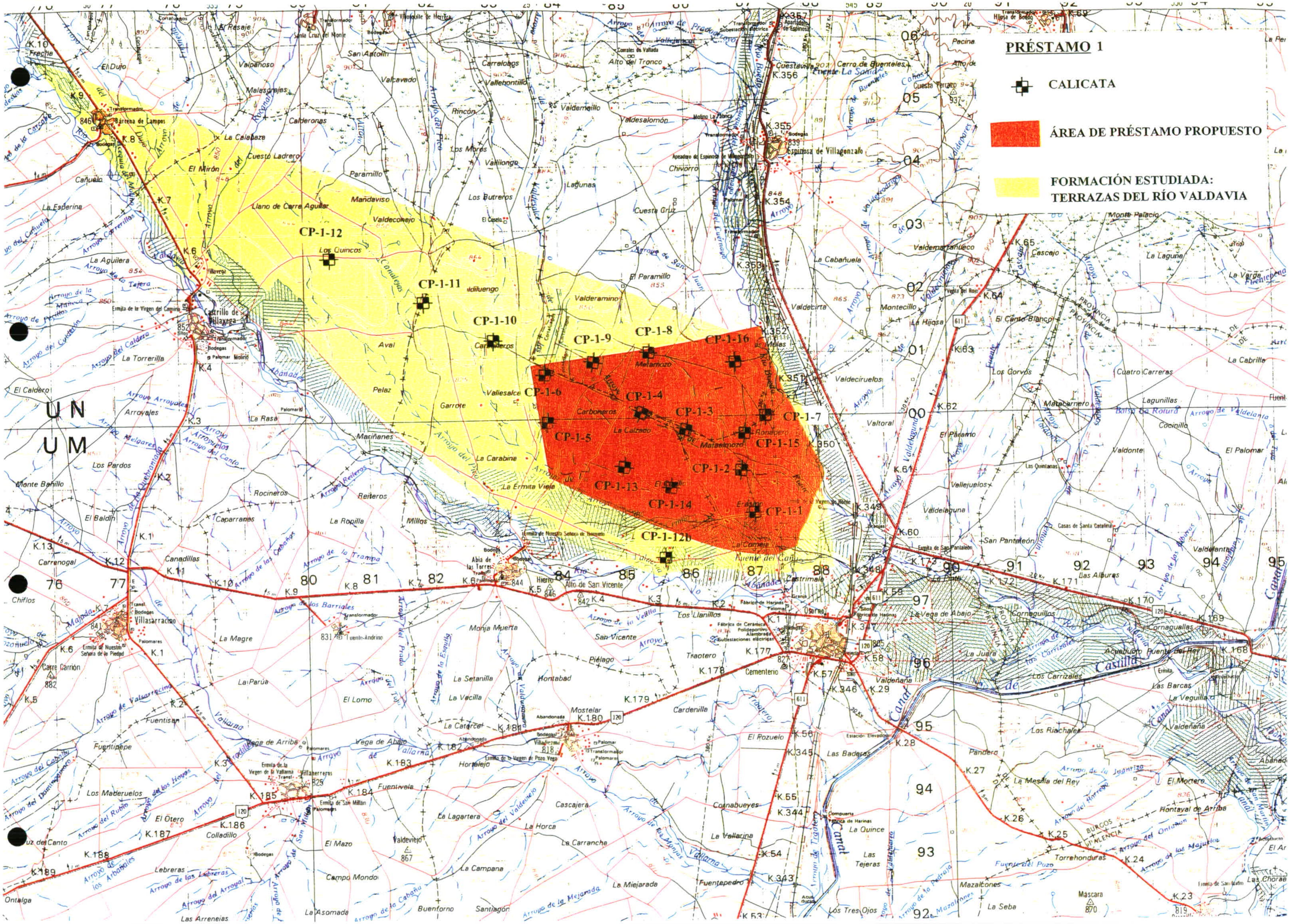
4.1. Estudio Informativo. Línea de Alta Velocidad: Palencia – Santander. Tramo: Palencia – Alar del Rey

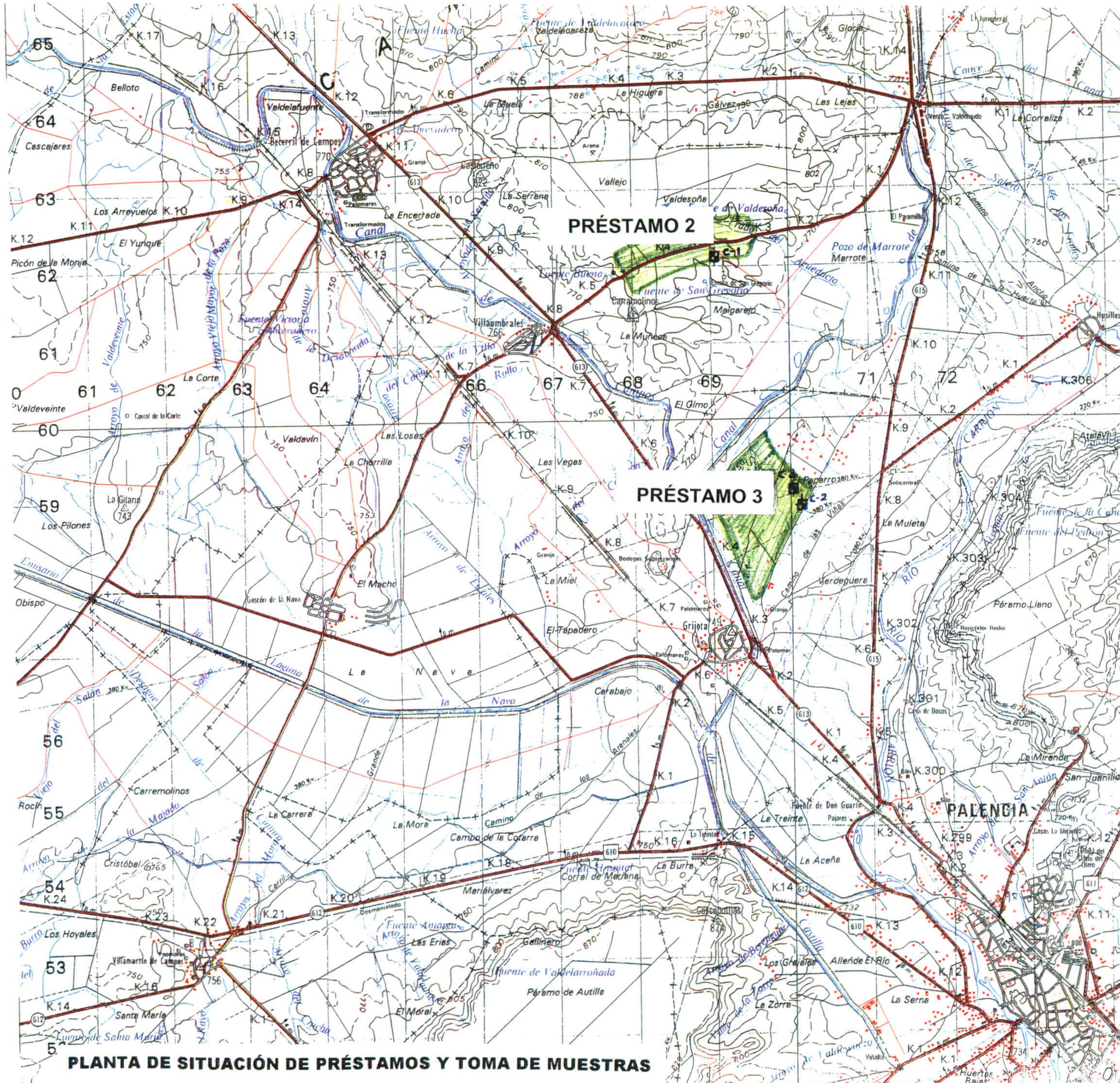
PLANTAS DE SITUACIÓN DE PRÉSTAMOS, YACIMIENTOS Y CANTERAS.

ESTUDIO DE MATERIALES

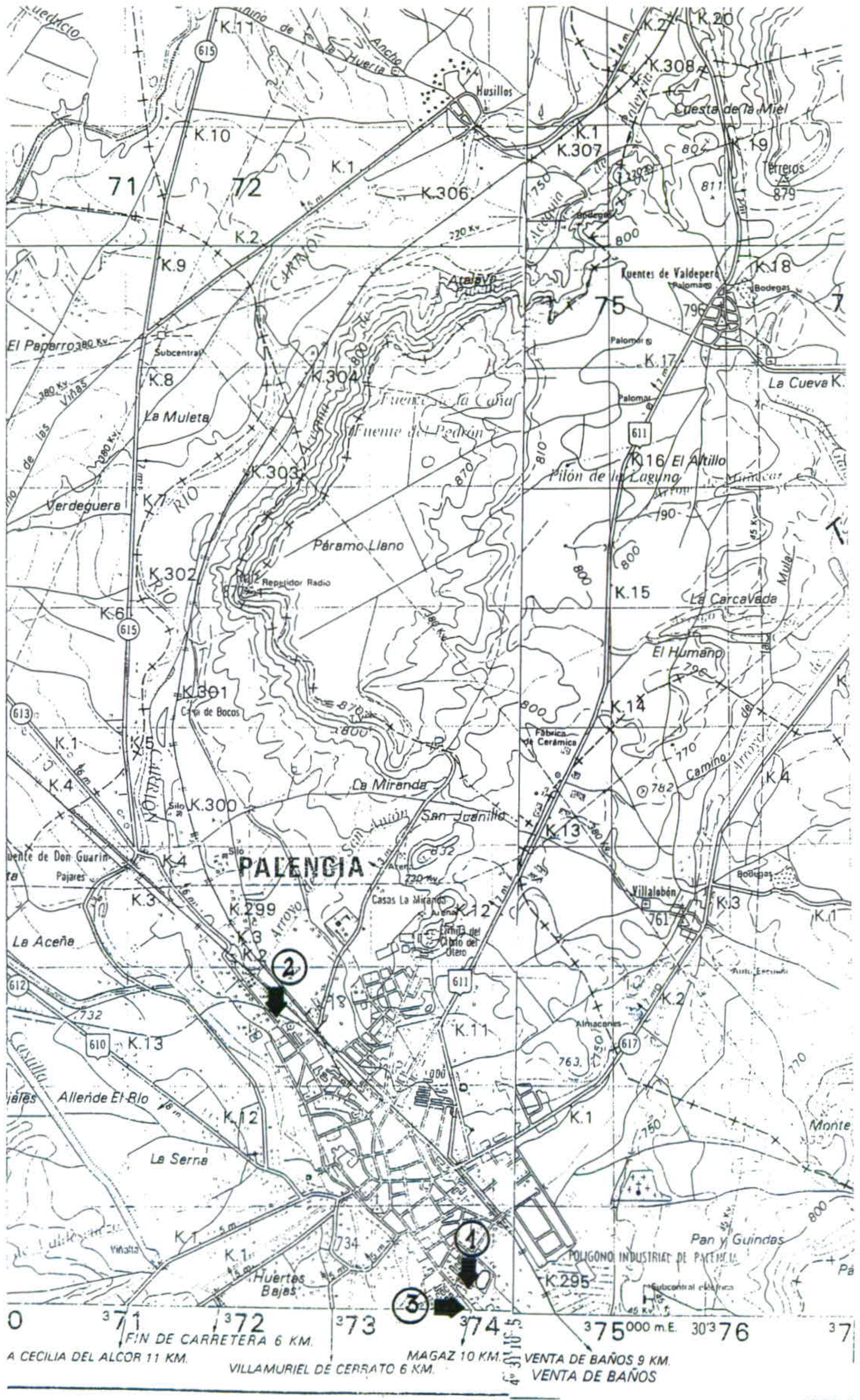
LEYENDA

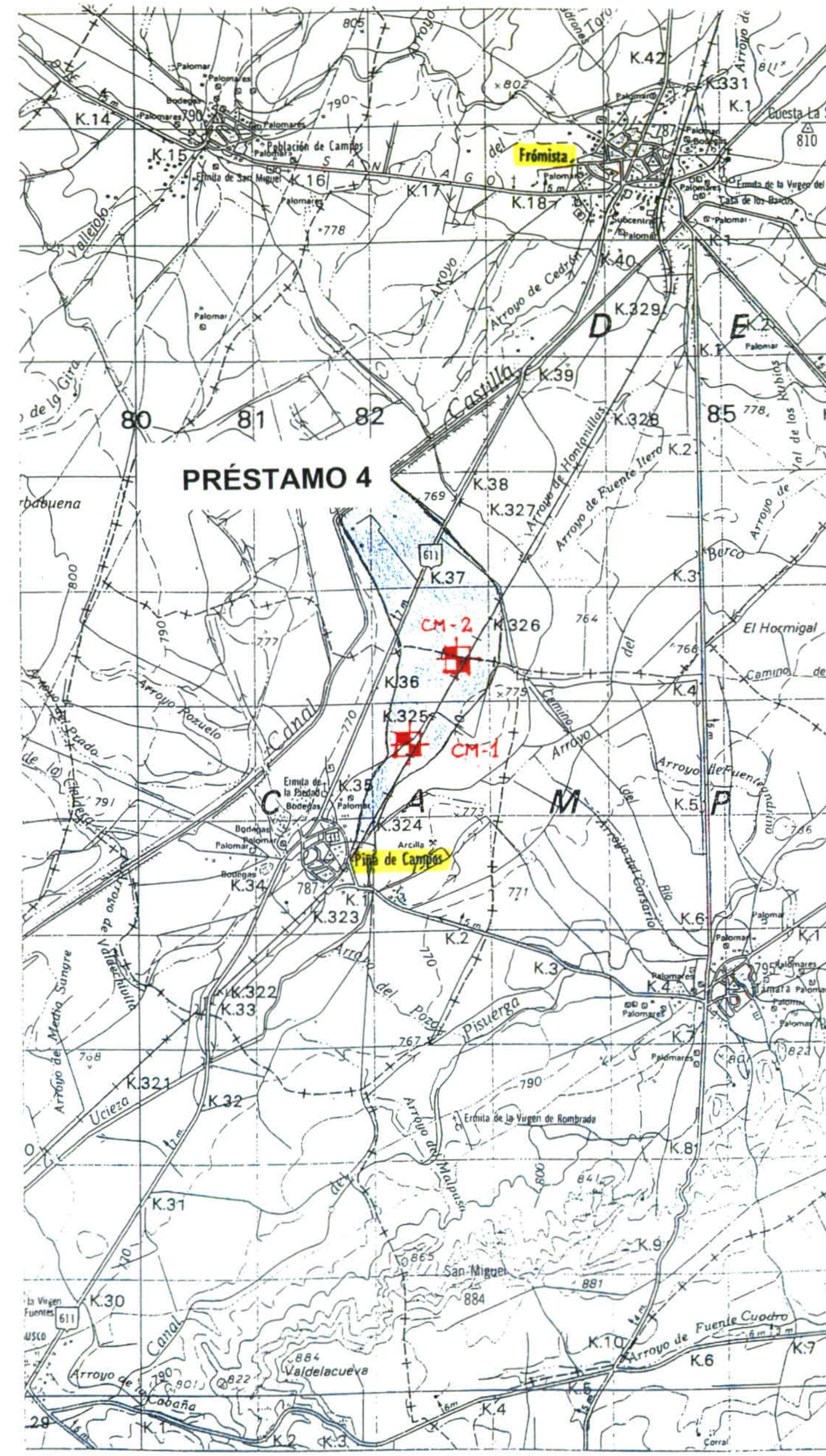
Símbolo	Descripción
CM -	CALICATA PARA MATERIALES
	ZONA DE PRÉSTAMOS (PQr = Raña Plio-Cuaternaria)
	ZONA DE PRÉSTAMOS (Qt = Terraza Aluvial)
①	ÁRIDOS ANTOLÍN
②	ÁRIDOS GARCÍA, S.L.
③	ÁRIDOS DÁMASO
⑤	HORMIGONES SIERRA, S.L.
⑥	HORMIGONES GARRIDO, S.A.

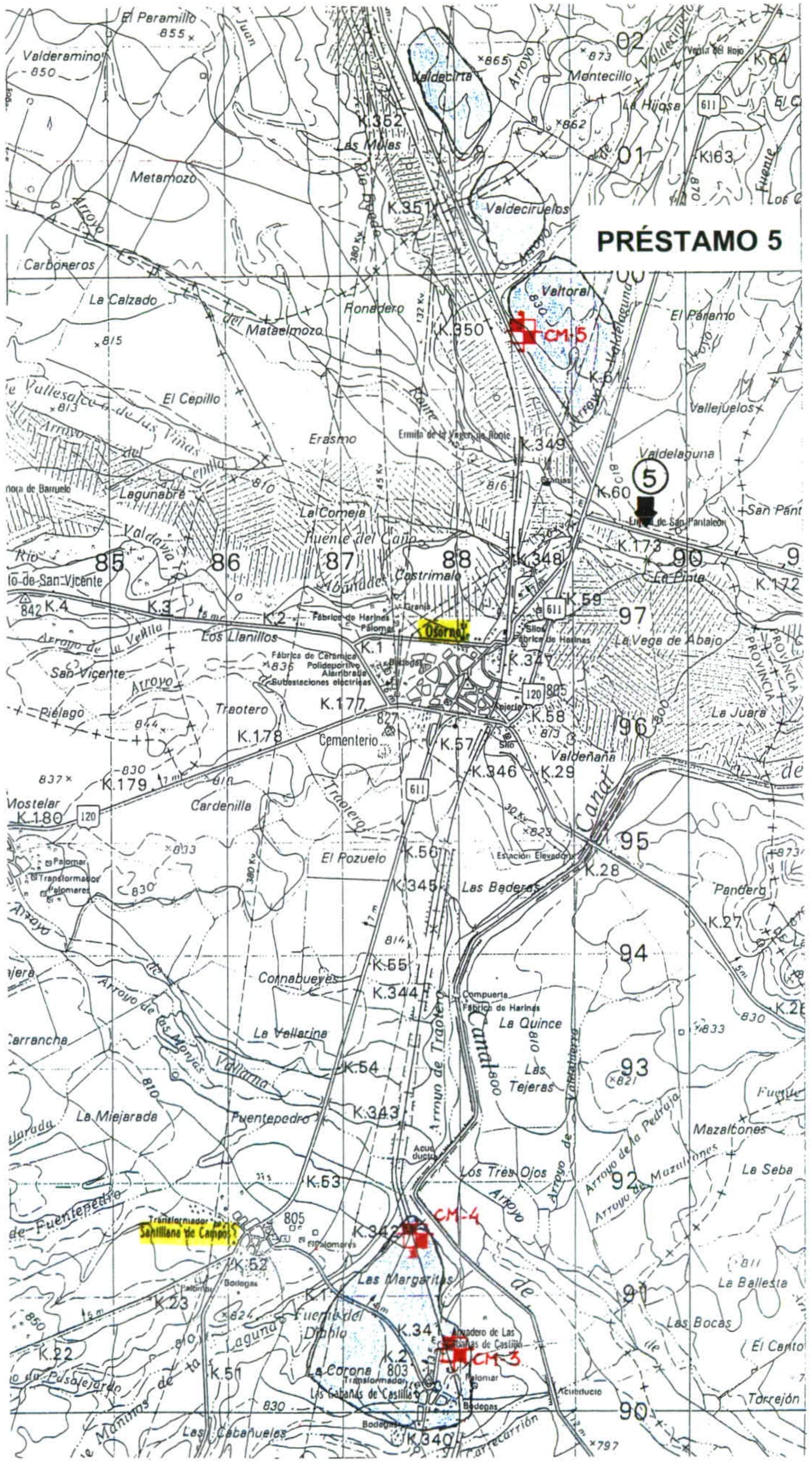
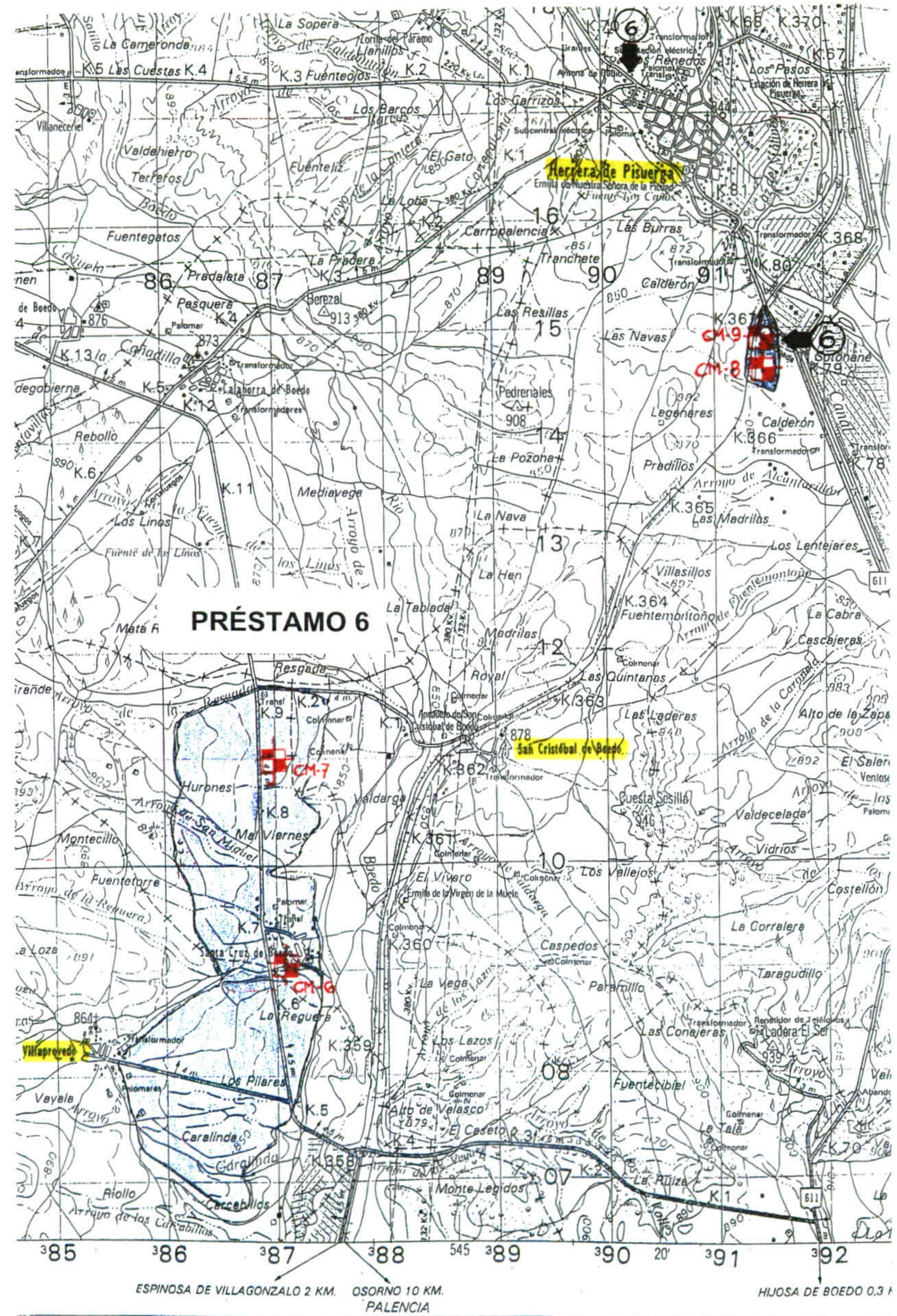

PRÉSTAMO 1
CALICATA
ÁREA DE PRÉSTAMO PROPUESTO
FORMACIÓN ESTUDIADA: TERRAZAS DEL RÍO VALDAVIA
CP-1-1
CP-1-2
CP-1-3
CP-1-4
CP-1-5
CP-1-6
CP-1-7
CP-1-8
CP-1-9
CP-1-10
CP-1-11
CP-1-12
CP-1-12b
CP-1-13
CP-1-14
CP-1-15
CP-1-16



PLANTA DE SITUACIÓN DE PRÉSTAMOS Y TOMA DE MUESTRAS


PALENCIA
Husillos
Cuesta de la Miel
Fuentes de Valdepero
Páramo Llano
La Cueva
La Muleta
Verdeguera
El Paparro
La Carcavada
El Humano
La Miranda
San Juanillo
Villalobón
La Aceña
Allende El Río
La Serna
Huertas Bajas
Pan y Guindas
POLIGONO INDUSTRIAL DE PALENCIA
Monte
FIN DE CARRETERA 6 KM.
VILLAMURIEL DE CERRATO 6 KM.
MAGAZ 10 KM.
VENTA DE BAÑOS 9 KM.
VENTA DE BAÑOS
1
2
3


PRÉSTAMO 4
CM-2
CM-1
Frómista
Piña de Campos
Población de Campos
Canal de Castilla
Arroyo Rozuelo
El Hormigal
San Miguel
Valdelacueva
C A M P
D E
Pisuerga


PRÉSTAMO 5
CM-5
CM-4
CM-3
Osorno
Santillana de Campos
Valdeciruelos
Valtoral
Metamozo
El Cepillo
Erasmo
Cardeñilla
El Pozuelo
Las Bederas
Connabueyes
La Vallarina
La Mejarada
Fuentepedro
Las Margaritas
La Corona
Los Tres Ojos
Mazalcones
La Seba
La Ballesta
Las Bocas
Torrejón
Canal
Arroyo de Traotero
Los Llanillos
Traotero
Cementerio
Valdeñana
La Vega de Abajo
La Juara
El Páramo
Vallejuelos
Valdelaguna
San Pantaleón
Montecillo
Las Hijosa
Ronadero
La Calzado
Carboneros
Valderamino
El Paramillo

PRÉSTAMO 6
CM-6
CM-7
CM-8
CM-9
Herrera de Pisuerga
San Cristóbal de Boedo
Villaprovedo
La Cameronda
Las Cuestas
Fuentejos
Los Barcos
Los Carrizos
Valdehierro
Terreros
Fuentegatos
Pradalata
Pesquera
Calahorra de Boedo
Rebollo
Mediavega
Los Linos
La Nava
La Hen
La Tablada
Madrilas
Royal
Resgada
Hurones
Montecillo
Fuentetorre
Santa Cruz de Boedo
La Reguera
Los Pilares
Caralinde
Riollo
Monte Lepidos
El Caseto
Los Lazos
Parapillo
Caspedos
Las Conejeras
Fuentecibil
La Correlera
Los Vallejos
Valdecelada
Cuesta Sesillo
Las Laderas
Las Quintanas
Villasillos
Fuentemontono
Los Lentejares
Las Madrilas
Predillos
Legenares
Calderón
Las Navas
Las Burras
Tranchete
Las Resillas
Pedrenales
Le Pozona
Espinosa de Villagonzalo 2 KM.
OSORNO 10 KM.
PALENCIA
HIJOSA DE BOEDO 0.3 K

INVESTIGACIÓN REALIZADA Y ENSAYOS DE LABORATORIO DE PRÉSTAMOS.

AUTOVÍA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

CUADRO RESUMEN. RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO. CALICATAS

ESTUDIO DEL PRESTAMO 1 (TERRAZAS DEL RÍO VALDAVIA.)

CATA	Muestra Nº	Humedad %	Mat. Org. (%)	Cont. carb. CaCO3 (%)	Cont. sulf. SO3 (%)	GRANULOMETRIA TAM. (UNE)						LIM. ATTERB.			CLASIFICACION			PROCTOR N		CBR (95%PN)		CBR (100%PN)		CLASIF. PG3 y explan.	TIPO MATERIAL
						80	20	5	2	0.40	0.08	LL	LP	IP	CASA-GRAN.	H.R.B.	(IG)	Dens. Max. t/m3	Hum. Opt. (%)	IND. CBR	Hinch. %	IND. CBR	Hinch. %		
CP-1-1; 0.50-1.50 m; MA	8426	4.9	0.1	0.0	neg.	100	77	40	27	10	3.8			NP	GW	A-1-a	0.0	2.08	2.8	33.1	-0.08	48.3	0.04	SELECCIONADO	Qt
CP-1-1; 1.70-2.20 m; MA	8428	7.3	0.21	0.0	neg.	100	64	33	26	14	5.4			NP	GW̃,GM	A-1-a	0.0							SELECCIONADO	Qt
CP-1-2; 0.50-1.50 m; MA	8429	3.7	0.35	0.0	neg.	100	71	32	23	13	8.0	44.0	17.6	26.4	GP,GC	A-2-7	0.0	2.08	5.7	40.0	1.50	74.6	0.02	TOLERABLE	Qt
CP-1-3; 0.50-2.00 m; MA	8430	4.3	0.09	0.0	neg.	100	78	50	39	25	9.8			NP	GP,GM	A-1-a	0.0							SELECCIONADO	Qt
CP-1-4; 1.00-3.00 m; MA	8431	8.3	0.2	0.0	neg.	100	77	50	43	31	15.0	26.5	13.9	12.6	GC	A-2-6	0.0	2.19	6.2	21.8	0.04	28.4	0.00	ADECUADO	Qt
CP-1-5; 0.50-2.00 m; MA	8433	6.6	0.12	0.0		100	72	40	28	14	8.4	47.5	17.9	29.6	GW,GC	A-2-7	0.0	2.12	8.1	6.5	0.06	10.1	-0.09	TOLERABLE	Qt
CP-1-6; 0.50-1.70 m; MA	8434	6.9	0.1		neg.	100	85	59	52	40	18.1	27.7	13.3	14.4	GC	A-2-6	0.1							ADECUADO	Qt
CP-1-7; 0.50-1.50 m; MA	9831	5.0	0.02		neg	100	63	36	28	17	7.9	25.1	12.5	12.6	GW,GC	A-2-6	0.0	2.19	6.5	37.9	0.0C	37.9	0.00	ADECUADO	Qt
CP-1-9; 0.50-1.90 m; MA	9832	4.7	0.03	1.3		100	70	39	30	14	7.7	33.6	15.4	18.2	GW,GC	A-2-6	0.0	2.19	6.8	31.9	-0.15	39.5	0.00	ADECUADO	Qt
CP-1-10; 2.00-3.50 m; MA	9833	7.7	0.05	0.6		100	76	45	34	19	8.5	25.9	12.7	13.2	GW,GC	A-2-6	0.0	2.20	7.3	14.0	-0.31	14.0	-0.31	ADECUADO	Qt
CP-1-13; 1.00-2.50 m; MA	9834	6.0	0.08		neg	100	63	37	29	21	12.5	34.8	14.3	20.5	GC	A-2-6	0.0	2.13	7.8	8.3	0.12	9.6	0.12	ADECUADO	Qt
CP-1-15; 1.00-2.00 m; MA	9934	6.8	0.6			100	71	44	41	37	18.7	24.6	13.3	11.3	GC	A-2-6	0.0	2.12	8.1	11.4	0.15	16.0	0.04	ADECUADO	Qt
CP-1-16; 1.00-2.50 m; MA	9935	6.7			neg.	100	71	37	29	19	9.2	35.2	14.6	20.6	GP,GC	A-2-6	0.0	2.13	8.2	10.0	0.06	10.0	0.06	ADECUADO	Qt

AEPO S. A. INGENIEROS CONSULTORES

PROYECTO

AUTOVÍA LEÓN-BURGOS.OSORNO-MELGAR

P.K.

TIPO DE MUESTRA

A = ALTERADA EN SACO

I = INALTERADA TALLADA "IN SITU"

FECHA : 27/04/99

TEC.SUPERVISOR: S.Claudio

MÁQUINA: JCB-4CX

COORDENADAS

X = m

Y = m

Z = m

CALICATA CP-1-1

HOJA 1 DE 1

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	NATURALEZA Y DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	OBSERVACIONES	HUMEDAD NATURAL, %	DENSIDAD SECA, T/m3	# 5	# 2	# 0.40	# 0.08	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	CASAGRANDE	H.R.B.	$\gamma_{d,máx.}$ (Ton/m3)	$\omega_{opt.}$ (%)	CBR (95% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CBR (100% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	M.O.	CO_3	SO_4	OTROS ENSAYOS
0 – 2.30	2.30	TERRAZA. GW. Gravas arenosas redondeadas cuarcíticas marrón anaranjado con algo de arcilla. Muy Denso. NF 1.8m	0.5 – 1.5	A		4.9		40	27	10	3.8			NP	GW	A-1-a	2.08	2.8	33.1	-0.08	48.3	0.04	0.1	0	0	
			1.7 – 2.2	A		7.3		33	26	14	5.4			NP	GW-GM	A-1-a							0.21	0	0	
2.30 – 2.50	0.20	MIOCENO. CL. Arcillas marron rosado ocre. Duro.																								

Escala de profundidad: 0, 1, 2, 3, 4, 5

AEPO S.A. INGENIEROS CONSULTORES	PROYECTO: AUTOVÍA LEÓN-BURGOS.OSORNO-MELGAR	P.K.	TIPO DE MUESTRA: A = ALTERADA EN SACO; I = INALTERADA TALLADA "IN SITU"	FECHA: 27/04/99; TEC.SUPERVISOR: S.Claudio; MÁQUINA: JCB-4CX	COORDENADAS: X = m; Y = m; Z = m	CALICATA CP-1-2 — HOJA 1 DE 1

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	CORTE LITOLOGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	OBSERVACIONES	ESTADO NATURAL: HUMEDAD NATURAL, %	ESTADO NATURAL: DENSIDAD SECA, T/m3	GRANULOMETRÍA (%): # 5	# 2	# 0.40	# 0.08	LIMITES DE ATTERBERG (%): LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN: CASAGRANDE	H.R.B.	PROCTOR N.: $\gamma_{d,máx.}$ (Ton/m3)	$\omega_{opt.}$ (%)	INDICE CBR: CBR (95% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CBR (100% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CARACTERISTICAS QUÍMICAS (%): M.O.	CO_3	SO_4	OTROS ENSAYOS
0 – 1.70	1.70		TERRAZA. GP-GC. Gravas arenosas redondeadas cuarcíticas con algo de arcilla, marrón rojizo. Denso.	0.5 – 1.5	A		3.7		32	23	13	8	44	17.6	26.4	GP-GC	A-2-7	2.08	5.7	40	1.5	74.6	0.02	0.35	0	0	
1.70 – 1.80	0.10		MIOCENO. CL. Arcillas marrón rojizo. Duro.																								

Escala de profundidad: 0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5

AEPO
S. A. INGENIEROS CONSULTORES

PROYECTO

AUTOVÍA LEÓN-BURGOS.OSORNO-MELGAR

P.K.

TIPO DE MUESTRA
A = ALTERADA EN SACO
I = INALTERADA TALLADA "IN SITU"

FECHA : 27/04/99
TEC.SUPERVISOR: S.Claudio
MÁQUINA: JCB-4CX

COORDENADAS
X = m
Y = m
Z = m

CALICATA CP-1-3

HOJA 1 DE 1

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	CORTE LITOLOGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	OBSERVACIONES
0 – 3.05	3.05		TERRAZA. GP-GM. Gravas arenosas, redondeadas, cuarcíticas, con algo de limo marrón anaranjado. Muy Denso. NF 2.9m	0.5 – 2.0	A	
3.05 – 3.20	0.15		MIOCENO. CL. Arcillas ocre amarillento con niveles rosados. Muy Firme-Duro			

ESTADO NATURAL: HUMEDAD NATURAL, %	ESTADO NATURAL: DENSIDAD SECA, T/m3	GRANULOMETRÍA (%): # 5	GRANULOMETRÍA (%): # 2	GRANULOMETRÍA (%): # 0.40	GRANULOMETRÍA (%): # 0.08	LIMITES DE ATTERBERG (%): LIMITE LIQUIDO	LIMITES DE ATTERBERG (%): LIMITE PLÁSTICO	LIMITES DE ATTERBERG (%): ÍNDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN: CASAGRANDE	CLASIFICACIÓN: H.R.B.	PROCTOR N.: $\gamma_{d,máx.}$ (Ton/m3)	PROCTOR N.: $\omega_{opt.}$ (%)	INDICE CBR: CBR (95% P.N.)	INDICE CBR: HINCHAMIENTO (%)	INDICE CBR: CBR (100% P.N.)	INDICE CBR: HINCHAMIENTO (%)	CARACTERISTICAS QUÍMICAS (%): M.O.	CARACTERISTICAS QUÍMICAS (%): CO_3	CARACTERISTICAS QUÍMICAS (%): SO_4	OTROS ENSAYOS
4.3		50	39	25	9.8			NP	GP-GM	A-1-a							0.09	0	0	

AEPO S.A. INGENIEROS CONSULTORES

PROYECTO

AUTOVÍA LEÓN-BURGOS.OSORNO-MELGAR

P.K.

TIPO DE MUESTRA
A = ALTERADA EN SACO
I = INALTERADA TALLADA "IN SITU"

FECHA : 27/04/99
TEC.SUPERVISOR: S.Claudio
MÁQUINA: JCB-4CX

COORDENADAS
X = m
Y = m
Z = m

CALICATA CP-1-4

HOJA 1 DE 1

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	NATURALEZA Y DESCRIPCION DEL TERRENO
0 – 0.20	0.20	TIERRA VEGETAL. Arcilla con grava y raices, marrón.
0.20 – 3.60	3.40	TERRAZA. GC. Gravas arenosas redondeadas, cuarcíticas, con algo-bastante arcilla. Denso.

NF 2.9m

MUESTRA: 1.0 – 3.0 m. TIPO DE MUESTRA: A

ESTADO NATURAL		GRANULOMETRÍA (%)				LIMITES DE ATTERBERG (%)			CLASIFICACIÓN		PROCTOR N.		INDICE CBR				CARACTERISTICAS QUÍMICAS (%)			OTROS ENSAYOS
HUMEDAD NATURAL, %	DENSIDAD SECA, T/m3	# 5	# 2	# 0.40	# 0.08	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	CASAGRANDE	H.R.B.	$\gamma_{d,máx.}$ (Ton/m3)	$\omega_{opt.}$ (%)	CBR (95% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CBR (100% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	M.O.	CO_3	SO_4	
8.3		50	43	31	15	26.5	13.9	12.6	GC	A-2-6	2.19	6.2	21.8	0.04	28.4	0	0.2	0	0	

OBSERVACIONES:

AEPO S.A. INGENIEROS CONSULTORES	PROYECTO AUTOVÍA LEÓN-BURGOS.OSORNO-MELGAR	P.K.	TIPO DE MUESTRA A = ALTERADA EN SACO I = INALTERADA TALLADA "IN SITU"	FECHA : 12/05/99 TEC.SUPERVISOR: S.Claudio MÁQUINA: JCB-4CX	COORDENADAS X = m Y = m Z = m	**CALICATA CP-1-5** HOJA 1 DE 1

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	NATURALEZA Y DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	OBSERVACIONES
0 – 0.25	0.25	TIERRA VEGETAL. Gravas con arcilla,arena y raices.			
0.25 – 2.20	1.95	TERRAZA. GW-GC. Gravas cuarcíticas redondeadas con bastante arena y algo de arcilla marrón rojizo. Denso-Med.Denso.	0.5 – 2.0	A	NF 1.8m
2.20 – 2.30	0.10	MIOCENO. CL. Arcillas grises,ocres y marrones.Muy Firme.			

ESTADO NATURAL: HUMEDAD NATURAL, %	ESTADO NATURAL: DENSIDAD SECA, T/m3	GRANULOMETRÍA (%): # 5	# 2	# 0.40	# 0.08	LÍMITES DE ATTERBERG (%): LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN: CASAGRANDE	H.R.B.	PROCTOR N.: $\gamma_{d,máx}$ (Ton/m3)	ω_{opt} (%)	INDICE CBR: CBR (95% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CBR (100% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS (%): M.O.	CO_3	SO_4	OTROS ENSAYOS
6.6		40	28	14	8.4	47.5	17.9	29.6	GW-GC	A-2-7	2.12	8.1	6.5	0.06	10.1	-0.09	0.12	0	0	

AEPO S.A. INGENIEROS CONSULTORES

PROYECTO

AUTOVÍA
LEÓN-BURGOS.OSORNO-MELGAR

P.K.

TIPO DE MUESTRA
A = ALTERADA EN SACO
I = INALTERADA TALLADA "IN SITU"

FECHA : 12/05/99
TEC.SUPERVISOR: S.Claudio
MÁQUINA: JCB-4CX

COORDENADAS
X = m
Y = m
Z = m

CALICATA CP-1-6

HOJA 1 DE 1

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	NATURALEZA Y DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	OBSERVACIONES	HUMEDAD NATURAL, %	DENSIDAD SECA, T/m3	# 5	# 2	# 0.40	# 0.08	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	CASAGRANDE	H.R.B.	$\gamma_{d,máx.}$ (Ton/m3)	$\omega_{opt.}$ (%)	CBR (95% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CBR (100% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	M.O.	CO_3	SO_4	OTROS ENSAYOS
0.40	0.40	TIERRA VEGETAL. Arcilla marrón con grava y raices.																								
1.90	1.50	TERRAZA. GC. Gravas arenosas marrón anaranjado con algo-bastante arcilla. Denso.	0.5 – 1.7	A		6.9		59	52	40	18.1	27.7	13.3	14.4	GC	A-2-6							0.1	0	0	
2.00	0.10	MIOCENO. CL. Arcillas marrón rojizo. Firme.																								

Escala de profundidad: 0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5

AEPO S.A. INGENIEROS CONSULTORES

PROYECTO	P.K.	TIPO DE MUESTRA	FECHA / TEC. / MÁQUINA	COORDENADAS	CALICATA
AUTOVÍA LEÓN-BURGOS.OSORNO-MELGAR		A = ALTERADA EN SACO I = INALTERADA TALLADA "IN SITU"	FECHA: 10/02/00 TEC.SUPERVISOR: S.Claudio MÁQUINA: FERMEC	X = m Y = m Z = m	**CP-1-7** HOJA 1 DE 1

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	NATURALEZA Y DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	OBSERVACIONES	Estado natural: HUMEDAD NATURAL, %	Estado natural: DENSIDAD SECA, T/m3	Granulometría (%): # 5	# 2	# 0.40	# 0.08	Límites de Atterberg (%): LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	Clasificación: CASAGRANDE	H.R.B.	Proctor N.: $\gamma_{d,máx.}$ (Ton/m3)	$\omega_{opt.}$ (%)	Índice CBR: CBR (95% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CBR (100% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	Características químicas (%): M.O.	CO_3	SO_4	OTROS ENSAYOS
0–0.30	0.30	TIERRA VEGETAL. Arcilla marrón rojizo con bastante grava y raíces.																								
0.30–1.90	1.60	TERRAZA. GW-GC. Gravas redondeadas cuarcíticas con bastante arena e indicios de arcilla marron rojizo, de diámetros <5cms. Muy Denso. Aumenta el tamaño de grava hasta 10cms	0.5–1.5	A		5		36	28	17	7.9	25.1	12.5	12.6	GW-GC	A-2-6	2.19	6.5	37.9	0	37.9	0	0.02	0	0	
1.90–2.50	0.60	MIOCENO. CL. Arcillas rojizas. Mod. Firmes.																								

AEPO S.A. INGENIEROS CONSULTORES

PROYECTO

AUTOVÍA
LEÓN-BURGOS.OSORNO-MELGAR

P.K.

TIPO DE MUESTRA
A = ALTERADA EN SACO
I = INALTERADA TALLADA "IN SITU"

FECHA : 10/02/00
TEC.SUPERVISOR: S.Claudio
MÁQUINA: FERMEC

COORDENADAS
X = m
Y = m
Z = m

CALICATA CP-1-8

HOJA 1 DE 1

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	CORTE LITOLOGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	OBSERVACIONES	ESTADO NATURAL: HUMEDAD NATURAL, %	DENSIDAD SECA, T/m3	GRANULOMETRÍA (%): # 5	# 2	# 0.40	# 0.08	LIMITES DE ATTERBERG (%): LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN: CASAGRANDE	H.R.B.	PROCTOR N.: $\gamma_{d,máx.}$ (Ton/m3)	$\omega_{opt.}$ (%)	INDICE CBR: CBR (95% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CBR (100% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CARACTERISTICAS QUÍMICAS (%): M.O.	CO_3	SO_4	OTROS ENSAYOS
0.20	0.20		TIERRA VEGETAL. Arcilla marrón oscuro con bastante arena y raíces.																								
0.90	0.70		TERRAZA. GC. Gravas redondeadas cuarcíticas arcillosas con algo de arena marrón claro. Denso. NF 0.7m																								
1.50	0.60		MIOCENO. CL. Arcilla marrón amarillento con veteado blanquecino. Muy Firme.																								

AEPO S. A. INGENIEROS CONSULTORES

PROYECTO	P.K.	TIPO DE MUESTRA	FECHA : 10/02/00	COORDENADAS	CALICATA CP-1-9
AUTOVÍA LEÓN-BURGOS.OSORNO-MELGAR		A = ALTERADA EN SACO I = INALTERADA TALLADA "IN SITU"	TEC.SUPERVISOR: S.Claudio MÁQUINA: FERMEC	X = m Y = m Z = m	HOJA 1 DE 1

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	NATURALEZA Y DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	OBSERVACIONES
0.15	0.15	TIERRA VEGETAL. Arcilla marrón rojizo con raices y bastante grava.			
0.60	0.45	TERRAZA. GC. Gravas arcillosas rojizas. Denso-Med.Denso			
1.85	1.25	GW-GC. Gravas con bastante arena e indicios de arcilla con niveles arenolimosos cms, cuarciticas,redondeadas, marron amarillento. Denso-Muy Denso.	0.5 – 1.8	A	
2.60	0.75	MIOCENO. CL. Arcilla marrón anaranjado con algo de arenilla fina. Muy Firme.			

ESTADO NATURAL: HUMEDAD NATURAL, %	ESTADO NATURAL: DENSIDAD SECA, T/m3	GRANULOMETRÍA (%): # 5	# 2	# 0.40	# 0.08	LIMITES DE ATTERBERG (%): LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN: CASAGRANDE	H.R.B.	PROCTOR N.: $\gamma_{d,máx}$ (Ton/m3)	$\omega_{opt.}$ (%)	INDICE CBR: CBR (95% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CBR (100% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CARACTERISTICAS QUÍMICAS (%): M.O.	CO_3	SO_4	OTROS ENSAYOS
4.7		39	30	14	7.7	33.6	15.4	18.2	GW-GC	A-2-6	2.19	6.8	31.9	-0.15	39.5	0	0.03	1.3	0	

AEPO S.A. INGENIEROS CONSULTORES

PROYECTO

AUTOVÍA LEÓN-BURGOS.OSORNO-MELGAR

P.K.

TIPO DE MUESTRA
A = ALTERADA EN SACO
I = INALTERADA TALLADA "IN SITU"

FECHA : 10/02/00
TEC.SUPERVISOR: S.Claudio
MÁQUINA: FERMEC

COORDENADAS
X = m
Y = m
Z = m

CALICATA CP-1-10

HOJA 1 DE 1

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	NATURALEZA Y DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	OBSERVACIONES	HUMEDAD NATURAL, %	DENSIDAD SECA, T/m3	# 5	# 2	# 0.40	# 0.08	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	CASAGRANDE	H.R.B.	$\gamma_{d,máx.}$ (Ton/m3)	ω opt. (%)	CBR (95% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CBR (100% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	M.O.	CO_3	SO_4	OTROS ENSAYOS
0.30	0.30	TIERRA VEGETAL. Arcilla marrón oscuro con raíces y grava.																								
1.20	0.90	TERRAZA. GC. Gravas arcillosas redondeadas, cuarcíticas, de diámetro <5cms. Denso. NF 1m																								
1.60	0.40	ML-CL. Arcillas limoarenosas marrón amarillento.Blando.																								
3.50	1.90	GW-GC. Gravas redpmdeadas, cuarcíticas, arenoarcillosas marrón amarillento, parcialmente encostradas, de diámetros <10cms. Muy Denso.	2.0 – 3.5	A		7.7		45	34	19	8.5	25.9	12.7	13.2	GW-GC	A-2-6	2.2	7.3	14	-0.31	14	-0.31	0.05	0.6	0	
3.60	0.10	MIOCENO. CL. Arcillas marrón rosado. Muy Firmes-Firmes.																								

Profundidad: 0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5

A E P O
S. A. INGENIEROS CONSULTORES

PROYECTO
AUTOVÍA
LEÓN-BURGOS.OSORNO-MELGAR

P.K.

TIPO DE MUESTRA
A = ALTERADA EN SACO
I = INALTERADA TALLADA "IN SITU"

FECHA : 10/02/00
TEC.SUPERVISOR: S.Claudio
MÁQUINA: FERMEC

COORDENADAS
X = m
Y = m
Z = m

CALICATA CP-1-11

HOJA 1 DE 1

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	CORTE LITOLOGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	OBSERVACIONES	ESTADO NATURAL: HUMEDAD NATURAL, %	DENSIDAD SECA, T/m3	GRANULOMETRÍA (%): # 5	# 2	# 0.40	# 0.08	LIMITES DE ATTERBERG (%): LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN: CASAGRANDE	H.R.B.	PROCTOR N.: $\gamma_{d,máx.}$ (Ton/m3)	$\omega_{opt.}$ (%)	INDICE CBR: CBR (95% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CBR (100% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CARACTERISTICAS QUÍMICAS (%): M.O.	CO_3	SO_4	OTROS ENSAYOS
0.50	0.50		TIERRA VEGETAL. Arcilla marrón oscuro con raíces.																								
2.30	1.80		TERRAZA. GP-GC. Gravas arcilloarenosas marrón claro amarillento. Denso. NF 0.8m																								
2.50	0.20		MIOCENO. CL. Arcillas marrón rojizo con veteado gris. Firmes.																								

Escala de profundidad: 0, 1, 2, 3, 4, 5

AEPO S.A. INGENIEROS CONSULTORES

PROYECTO	P.K.	TIPO DE MUESTRA	FECHA / TEC. SUPERVISOR / MÁQUINA	COORDENADAS	CALICATA
AUTOVÍA LEÓN-BURGOS.OSORNO-MELGAR		A = ALTERADA EN SACO I = INALTERADA TALLADA "IN SITU"	FECHA : 10/02/00 TEC.SUPERVISOR: S.Claudio MÁQUINA: FERMEC	X = m Y = m Z = m	**CALICATA CP-1-12** HOJA 1 DE 1

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	CORTE LITOLOGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	OBSERVACIONES	ESTADO NATURAL: HUMEDAD NATURAL, %	ESTADO NATURAL: DENSIDAD SECA, T/m3	GRANULOMETRÍA (%): # 5	# 2	# 0.40	# 0.08	LIMITES DE ATTERBERG (%): LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN: CASAGRANDE	H.R.B.	PROCTOR N.: $\gamma_{d,máx.}$ (Ton/m3)	$\omega_{opt.}$ (%)	INDICE CBR: CBR (95% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CBR (100% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CARACTERISTICAS QUÍMICAS (%): M.O.	CO_3	SO_4	OTROS ENSAYOS
0.30	0.30		TIERRA VEGETAL. Arcilla con raices.																								
2.40	2.10		TERRAZA, GC. Gravas arcillosas marrones, redondeadas, cuarcíticas.Denso. NF 0.9m																								
2.70	0.30		MIOCENO. CL. Arcillas marrones. Muy Firme.																								

Escala de profundidad: 0, 1, 2, 3, 4, 5

AEPO S.A. Ingenieros Consultores	PROYECTO: AUTOVÍA LEÓN-BURGOS.OSORNO-MELGAR	P.K.	TIPO DE MUESTRA: A = ALTERADA EN SACO; I = INALTERADA TALLADA "IN SITU"	FECHA: 10/02/00; TEC.SUPERVISOR: S.Claudio; MÁQUINA: FERMEC	COORDENADAS: X = m; Y = m; Z = m	CALICATA CP-1-12b; HOJA 1 DE 1

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	CORTE LITOLOGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	OBSERVACIONES	ESTADO NATURAL: HUMEDAD NATURAL, %	ESTADO NATURAL: DENSIDAD SECA, T/m3	GRANULOMETRÍA (%): # 5	# 2	# 0.40	# 0.08	LIMITES DE ATTERBERG (%): LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN: CASAGRANDE	H.R.B.	PROCTOR N.: $\gamma_{d,máx.}$ (Ton/m3)	$\omega_{opt.}$ (%)	INDICE CBR: CBR (95% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CBR (100% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CARACTERISTICAS QUÍMICAS (%): M.O.	CO_3	SO_4	OTROS ENSAYOS
0 – 2.80	2.80		ALUVIAL. CL. Arcilla limosa marrón. Blando.																								
2.80 – 3.00	0.20		NF 2.8m. GC. Gravas arcillosas marrones, redondeadas, cuarcíticas. Med.Denso-Denso.																								

Escala de profundidad: 0, 1, 2, 3, 4, 5

AEPO S. A. INGENIEROS CONSULTORES	PROYECTO AUTOVÍA LEÓN-BURGOS.OSORNO-MELGAR	P.K.	TIPO DE MUESTRA A = ALTERADA EN SACO I = INALTERADA TALLADA "IN SITU"	FECHA : 10/02/00 TEC.SUPERVISOR: S.Claudio MÁQUINA: FERMEC	COORDENADAS X = m Y = m Z = m	CALICATA CP-1-13 HOJA 1 DE 1

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	NATURALEZA Y DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	TIPO DE MUESTRA
0 – 0.40	0.40	TIERRA VEGETAL. Arcilla marrón con gravas y raices.		
0.40 – 2.50	2.10	TERRAZA. GC. Gravas arcilloarenosas marrón anaranjado,redondeadas, cuarcíticas. Denso.	1.0 – 2.5	A
2.50 – 3.50	1.00	MIOCENO. CL. Arcilla limosa marrón. Mod.Firme-Firme.		

Muestra	OBSERVACIONES	ESTADO NATURAL: HUMEDAD NATURAL, %	ESTADO NATURAL: DENSIDAD SECA, T/m3	GRANULOMETRÍA (%): # 5	# 2	# 0.40	# 0.08	LIMITES DE ATTERBERG (%): LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN: CASAGRANDE	H.R.B.	PROCTOR N.: $\gamma_{d,máx.}$ (Ton/m3)	$\omega_{opt.}$ (%)	INDICE CBR: CBR (95% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CBR (100% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CARACTERISTICAS QUÍMICAS (%): M.O.	CO_3	SO_4	OTROS ENSAYOS
1.0 – 2.5 (A)		6		37	29	21	12.5	34.8	14.3	20.5	GC	A-2-6	2.13	7.8	8.3	0.12	9.6	0.12	0.08	0	0	

AEPO S.A. INGENIEROS CONSULTORES

PROYECTO

AUTOVÍA
LEÓN-BURGOS.OSORNO-MELGAR

P.K.

TIPO DE MUESTRA

A = ALTERADA EN SACO
I = INALTERADA TALLADA "IN SITU"

FECHA : 10/02/00
TEC.SUPERVISOR: S.Claudio
MÁQUINA: FERMEC

COORDENADAS
X = m
Y = m
Z = m

CALICATA CP-1-14

HOJA 1 DE 1

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	CORTE LITOLOGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	OBSERVACIONES	ESTADO NATURAL: HUMEDAD NATURAL, %	ESTADO NATURAL: DENSIDAD SECA, T/m3	GRANULOMETRÍA (%): # 5	# 2	# 0.40	# 0.08	LIMITES DE ATTERBERG (%): LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN: CASAGRANDE	H.R.B.	PROCTOR N.: $\gamma_{d,máx.}$ (Ton/m3)	$\omega_{opt.}$ (%)	INDICE CBR: CBR (95% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CBR (100% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CARACTERISTICAS QUÍMICAS (%): M.O.	CO_3	SO_4	OTROS ENSAYOS
0.00 – 0.50	0.50		TIERRA VEGETAL. Arcilla marrón oscuro con gravas con algo de arena y raíces.																								
0.50 – 2.40	1.90		TERRAZA. GC. Gravas arcilloarenosas, redondeadas, cuarcíticas, marrón claro. Muy Denso. (NF 1.7m)																								
2.40 – 2.70	0.30		MIOCENO. CL. Arcillas rojizas. Mod.Firmes																								

Profundidad (m): 0, 1, 2, 3, 4, 5

AEPO S.A. INGENIEROS CONSULTORES

PROYECTO

AUTOVÍA LEÓN-BURGOS.OSORNO-MELGAR

P.K.

TIPO DE MUESTRA
A = ALTERADA EN SACO
I = INALTERADA TALLADA "IN SITU"

FECHA : 17/02/00
TEC.SUPERVISOR: S.Claudio
MÁQUINA: FERMEC

COORDENADAS
X = m
Y = m
Z = m

CALICATA CP-1-15

HOJA 1 DE 1

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	NATURALEZA Y DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	OBSERVACIONES	ESTADO NATURAL: HUMEDAD NATURAL, %	ESTADO NATURAL: DENSIDAD SECA, T/m3	GRANULOMETRÍA (%): # 5	# 2	# 0.40	# 0.08	LIMITES DE ATTERBERG (%): LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	CLASIFICACIÓN: CASAGRANDE	H.R.B.	PROCTOR N.: $\gamma_{d,máx.}$ (Ton/m3)	$\omega_{opt.}$ (%)	INDICE CBR: CBR (95% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CBR (100% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CARACTERISTICAS QUÍMICAS (%): M.O.	CO_3	SO_4	OTROS ENSAYOS
0 – 0.30	0.30	TIERRA VEGETAL. Arcilla marrón oscuro con raíces.																								
0.30 – 1.00	0.70	TERRAZA. GC. Gravas arenoarcillosas marrón claro. Med.Denso.			NF 1m																					
1.00 – 2.30	1.30	GC. Gravas redondeadas cuarcíticas con bastante arena y algo-bastante arcilla, marrón amarillento, con diámetros <10cms. Denso.	1.0 – 2.0	A		6.8		44	41	37	18.7	24.6	13.3	11.3	GC	A-2-6	2.12	8.1	11.4	0.15	16.0	0.04	0.6	0	0	
2.30 – 3.00	0.70	MIOCENO. CL. Arcilla marrón amarillento. Firme.																								

AEPO S. A. INGENIEROS CONSULTORES

PROYECTO	P.K.	TIPO DE MUESTRA	FECHA : 17/02/00	COORDENADAS	CALICATA
AUTOVÍA LEÓN-BURGOS.OSORNO-MELGAR		A = ALTERADA EN SACO I = INALTERADA TALLADA "IN SITU"	TEC.SUPERVISOR: S.Claudio MÁQUINA: FERMEC	X = m Y = m Z = m	CP-1-16 HOJA 1 DE 1

PROFUNDIDAD (m)	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	NATURALEZA Y DESCRIPCION DEL TERRENO	MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	OBSERVACIONES	HUMEDAD NATURAL, %	DENSIDAD SECA, T/m3	# 5	# 2	# 0.40	# 0.08	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	CASAGRANDE	H.R.B.	$\gamma_{d,máx}$ (Ton/m3)	ω_{opt} (%)	CBR (95% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	CBR (100% P.N.)	HINCHAMIENTO (%)	M.O.	CO_3	SO_4	OTROS ENSAYOS
0.30	0.30	TIERRA VEGETAL. Arcilla rojiza con gravas y raíces.																								
2.00	1.70	TERRAZA. GP. Gravas arcillosas marrón rojizo, redondeadas, cuarcíticas, de diámetro <5cms. Denso	1.0 – 2.5	A	NF.2m																					
3.20	1.20	GP-GC. Gravas redondeadas cuarcíticas con bastante arena y algo de arcilla, marrones, de diámetro < 10cms. Muy Denso.				6.7		37	29	19	9.2	35.2	14.6	20.6	GP-GC	A-2-6	2.13	8.2	10.00	0.06	10.0	0.06			0	
3.40	0.20	SC. Arena marrón anaranjado con algo de arcilla. Med.Denso.																								
3.70	0.30	MIOCENO. CL. Arcilla marrón amarillento. Mod.Firme																								





CP-1-1

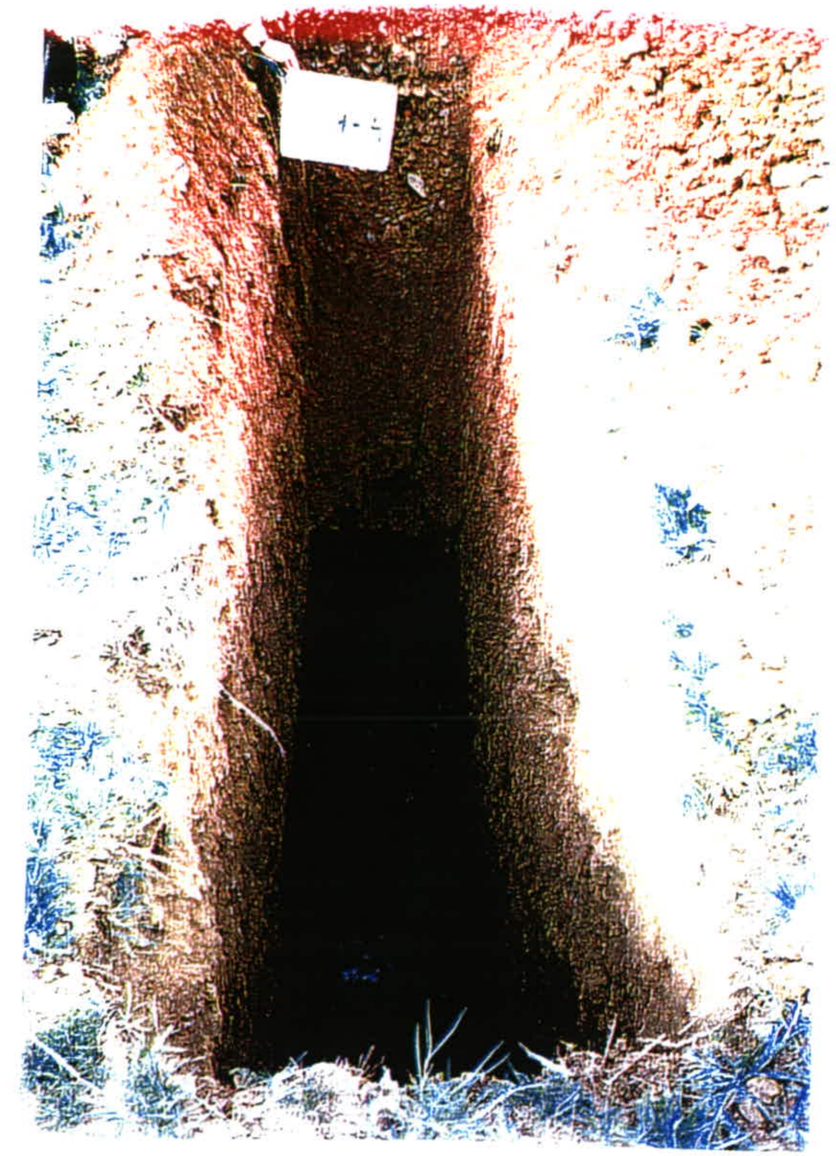
CP-1-2







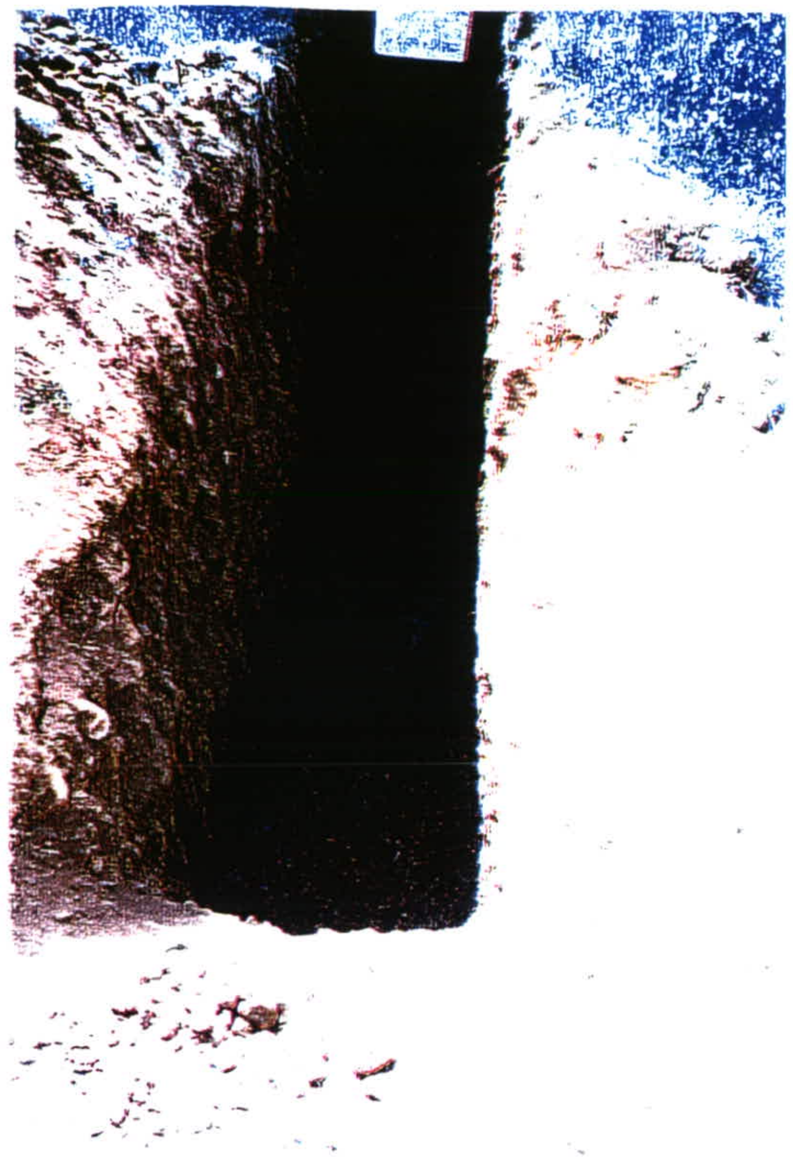
CP-1-3



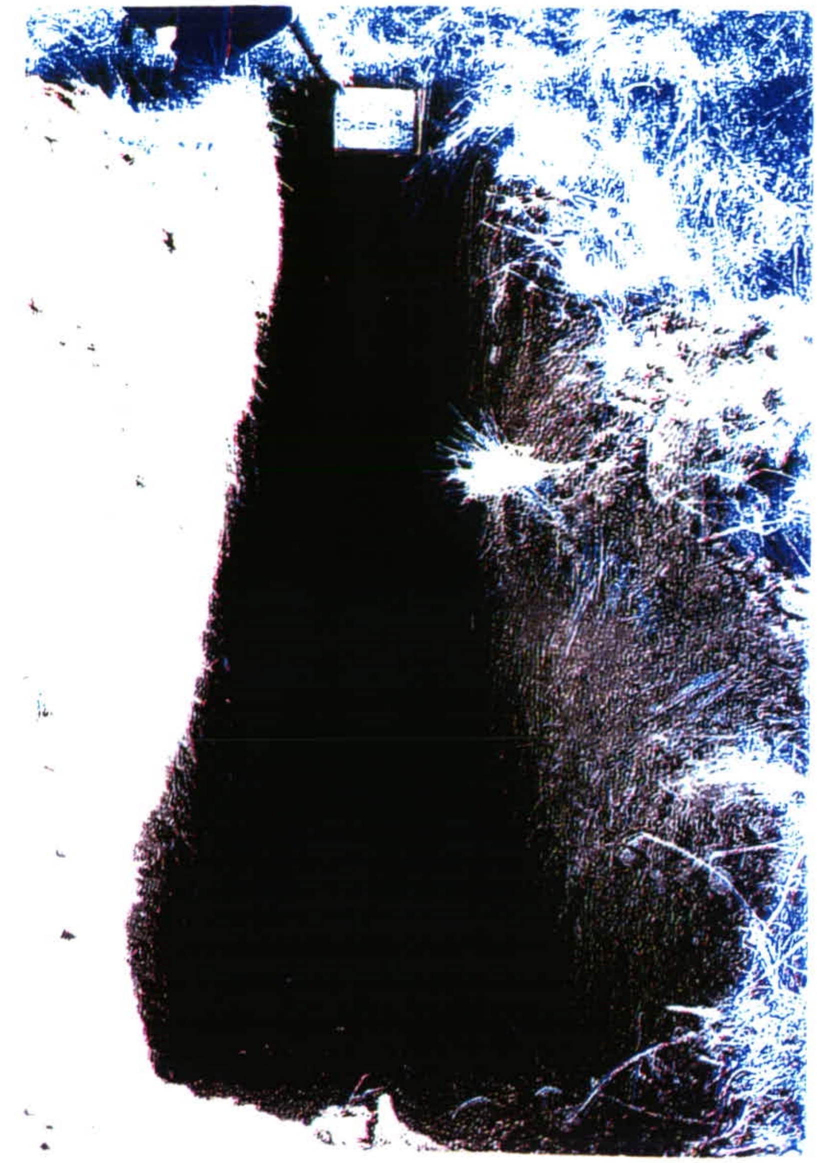
CP-1-4







CP-1-5



CP-1-6









CP-1-7

CP-1-8









CP-1-9

CP-1-10









CP-1-11

CP-1-12









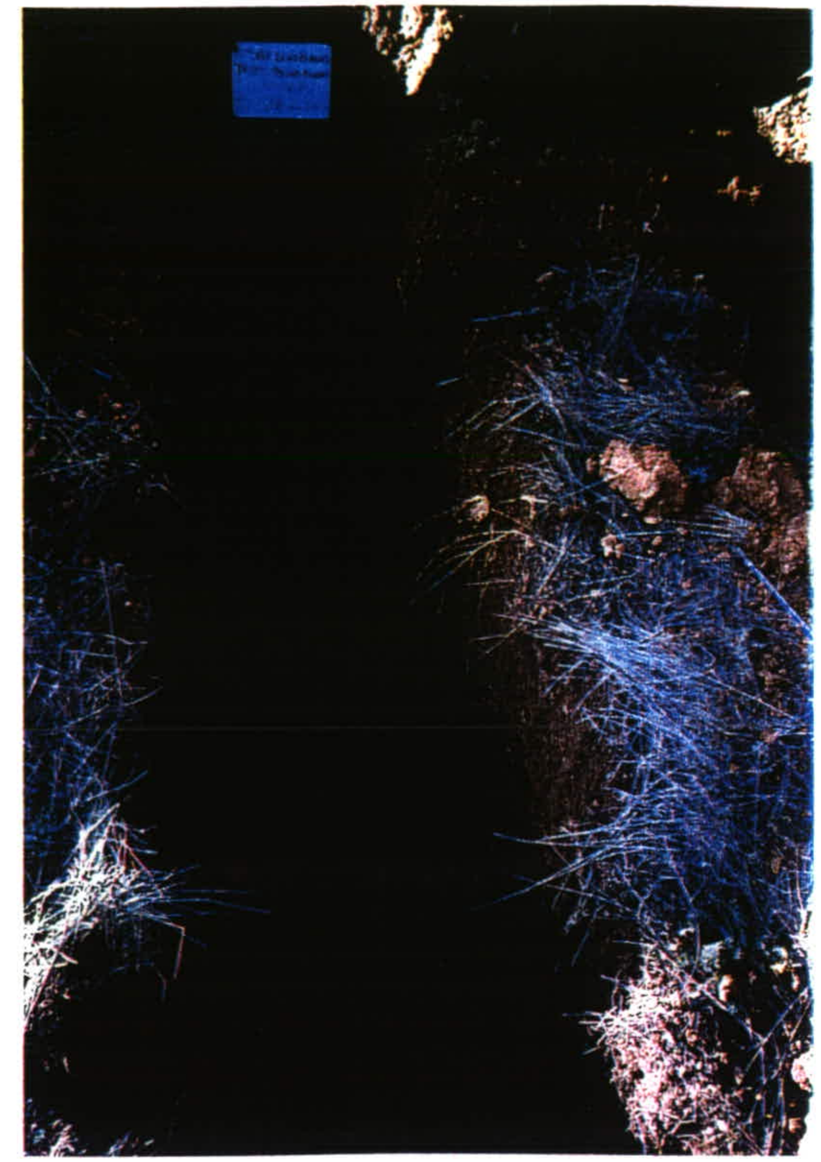
CP-1-12b

CP-1-13







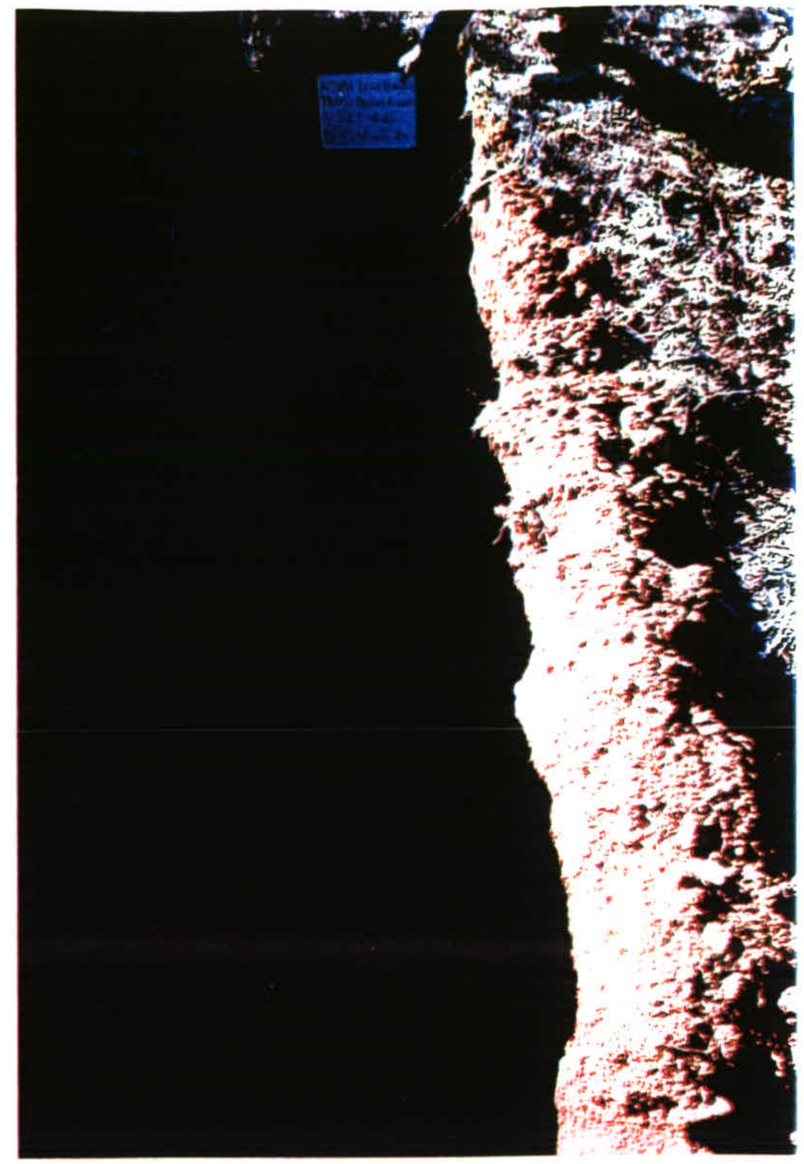


CP-1-14

CP-1-15







CP-1-16



RONDA NORTE DE PALENCIA

PRÉSTAMOS 2 Y 3

CUADRO RESUMEN. RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO. CALICATAS. ZONAS DE PRESTAMOS.

CATA	Muestra	Humedad	Mat.	Cont.	Cont.	GRANULOMETRIA TAM. (UNE)						LIM. ATTERB.			CLASIFICACION			PROCTOR N		CBR (95%PN)		CBR (100%PN)	
	Nº	%	Org. (%)	carb. CaCO3 (%)	sulf. SO3 (%)	80	20	5	2	0.40	0.08	LL	LP	IP	CASAGRAN.	H.R.B.	(IG)	Dens. Max. t/m3	Hum. Opt. (%)	IND. CBR	Hinch. %	IND. CBR	Hinch. %
C-1; VILLAUMBRALES	7485	6.9	0.52	16.4	neg	100	74	44	38	29	14.1	25.9	12.0	13.9	GC	A-2-6	0.0	2.17	7.0	22.3	-0.02	22.3	-0.02
C-2; GRIJOTA	7486	7.7	0.91	23.0	neg	100	69	38	32	25	14.8	30.0	13.2	16.8	GC	A-2-6	0.0	2.15	7.5	8.5	-0.08	8.5	-0.08
C-3; GRIJOTA	7487	10.2	0.94	11.6	neg	100	62	37	34	30	20.9	43.9	17.8	26.1	GC	A-2-7	1.0	2.04	10.5	12.9	-0.2	12.9	-0.2



C - 1

CALICATAS DE PRÉSTAMOS



C - 2



C - 3

FICHA DE YACIMIENTOS Y PRESTAMOS

TRABAJO: DUPLICACION VARIANTE DE PALENCIA. N-610. P.K.0+000 al P.K. 7+000		
FASE:. Proyecto de Trazado.	ELEMENTO INV.:	
LOCALIZACION:Al E de la Carretera C-613, entre los P.K. 3+000 y 5+000, parajes El Serón ,La Vega y El Páramo.	TECNICO: S.C.P.	FECHA: 18/1/1999

FOTOGRAFIA:



DESCRIPCION:

ENSAYOS REALIZADOS:

IDENTIFICACION: **Gravas cuarciticas redondeadas, con bastante arena y algo de arcilla, pertenecientes a terrazas del río Carrión.**

DESGASTE L.A.(%):

COEF.ABSORC.AGUA:

DENSIDAD:

EQUIVALENTE DE ARENA:

FRIABILIDAD:

PLASTICIDAD:

CARACTERISTICAS:

EXTENSION APROX.(m2):1.000.000

ESPESOR FORMACION:2m

ESTADO ACTUAL: Sin explotar

UTILIZACION:Se ha estraido material en las cercanias de la Finca El Trébol.

VOLUMEN ESTIMADO: Reservas altas

CROQUIS DE SITUACION:

FICHA DE YACIMIENTOS Y PRESTAMOS

TRABAJO: DUPLICACION VARIANTE DE PALENCIA. N-610. P.K.0+000 al P.K. 7+000		
FASE:. Proyecto de Trazado.	ELEMENTO INV.:	
LOCALIZACION:Carretera PV-9533.P.K.3+000-5+000	TECNICO: S.C.P.	FECHA: 18/1/1999

FOTOGRAFIA:



DESCRIPCION:

ENSAYOS REALIZADOS:

IDENTIFICACION: **Gravas cuarciticas redondeadas, con bastante arena y algo de arcilla, pertenecientes a terrazas del río Carrión.**

DESGASTE L.A.(%):

COEF.ABSORC.AGUA:

DENSIDAD:

EQUIVALENTE DE ARENA:

FRIABILIDAD:

PLASTICIDAD:

CARACTERISTICAS:

EXTENSION APROX.(m2):200.000

ESPESOR FORMACION:2-5m

ESTADO ACTUAL: Sin explotar

UTILIZACION:Se ha estraido material en las cercanias de la Ermita de San Gregorio.

VOLUMEN ESTIMADO: Reservas altas

CROQUIS DE SITUACION:

PRÉSTAMOS 4, 5 Y 6

IDENTIFICACIÓN				CONDICIONES NATURALES Y QUÍMICAS				ANALISIS GRANULOMÉTRICO				LÍMITES DE ATTERBERG			CLASIFICACIÓN			ENSAYOS DE COMPACTACIÓN					OTRAS		
CALICATA	PK	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA nº	HUMEDAD (%)	MAT. ORGANICA (%)	CARBONATOS (%)	SULFATOS (%)	# 4	# 10	# 40	# 200	LL (%)	LP (%)	IP (%)	CASAGRANDE	H.R.B.	IG	$\gamma_{d,max}$ (ton/m^3)	ω_{opt} (%)	C.B.R. (100%)	C.B.R. (95%)	HINCHAMIENTO (%)	EMPLEO TERRAPLENES	CALIDAD SUELO	MATERIAL
CM-1	24+700	0,50-1,00	L-660	5,3	0,6	28,0		43	32	20	6	0	0	0	GW-GM	A-1-a	0	2,19	5,8	160	70	0,00	SELECCIONADO	QS3	PQr
CM-2	25+500	0,60-1,00	L-661	5,4	0,4			45	31	9	2	0	0	0	GW	A-1-a	0	2,02	5,8	70	30	0,33	ADECUADO	QS3	PQr
CM-3	40+800	0,50-1,00	L-663	7,4	0,8			48	40	33	27	32	21	11	GC	A-2-6	0	2,02	8,1	16	9	0,28	ADECUADO	QS2	PQr
CM-4	41+800	0,50-1,00	L-664	8,6	0,7		0,03	55	51	45	35	25	17	8	SM-SC	A-2-4	0	2,02	9,2	10	6	0,70	ADECUADO	QS2	PQr
CM-4	41+800	2,00-2,50	L-665	13,6	0,1			97	97	87	27	0	0	0	SM	A-2-4	0	1,86	12,9	20	15	0,00	ADECUADO	QS2	M4
CM-5	49+800	1,00-1,50	L-667	3,0	0,5			29	22	12	4	24	16	8	GW	A-2-4	0	2,28	5,8	80	64	0,00	SELECCIONADO	QS3	PQr
CM-6	*	1,00-1,50	L-668	4,9	0,4			39	32	22	12	20	15	5	GW-GM	A-1-a	0	2,23	5,8	70	20	0,15	ADECUADO	QS3	PQr
CM-7	*	0,50-1,00	L-669	6,2	0,6	0,7		36	26	18	13	41	25	16	GC	A-2-7	0	2,11	6,7	30	18	0,00	TOLERABLE	QS3	PQr
CM-8	*	0,50-1,00	L-670	4,9	0,4			30	21	7	3	0	0	0	GW	A-1-a	0	2,16	5,2	100	45	0,34	ADECUADO	QS3	Qt
CM-9	*	0,50-1,00	L-671	4,5	0,7		0,03	31	24	10	4	0	0	0	GW	A-1-a	0	2,25	4,8	180	90	0,00	SELECCIONADO	QS3	Qt

FICHA TECNICA DE CATA

DENOMINACION: LINEA F.C. VENTA DE BAÑOS-SANTANDER
TRAMO PALENCIA-ALAR DEL REY (2ª FASE)

CATA: CM-1 FECHA: 10-03-97

P.K. 324+700 MARGEN:

SECCION

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

REPRES. GRAFICA	ESPESOR (m)	DESCRIPCION DEL TERRENO
	1,50	GRAVA REDONDEADA CUARCITICA CON BASTANTE MATRIZ ARENOSA (DENSO) N.F. A 1,50
1,50	0,60	MIOCENO ARCILLA OCRE CON NIVELES DE CARBONATOS (MUY FIRME)
2,10		

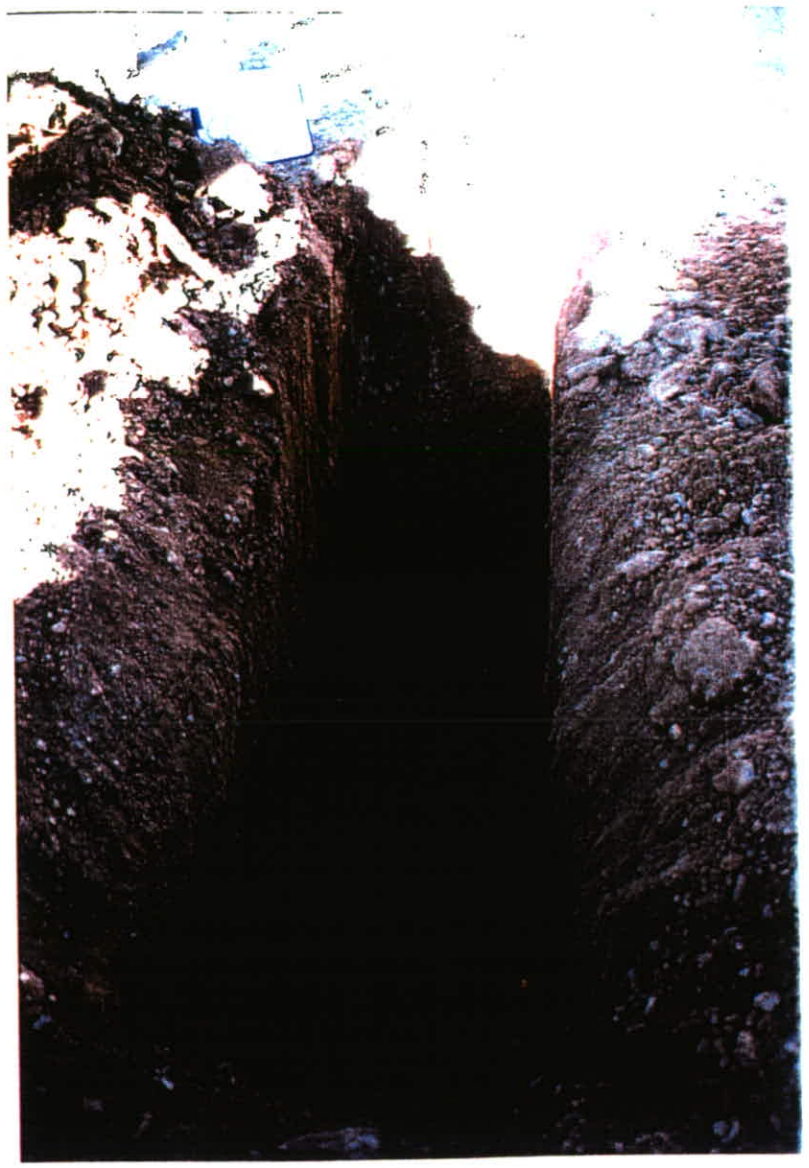
ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYOS			PROFUNDIDAD(m) 0,50-1,00	
PASA TAMIZ 0,080 UNE			6,4	
INDICE DE PLASTICIDAD			< 6	
CLASIFICACION DE CASAGRANDE			GW-GM	
CLASIFICACION H.R.B			A-1-a	
PROCTOR NORMAL	HUMEDAD OPTIMA (%)		5,8	
	DENSIDAD MAX. (gr/cm3)		2,19	
C.B.R.	100 % P.N.		160	
	95 % P.N.		70	
	% DE HINCHAMIENTO		0,0	
DENSIDAD "IN SITU" (ISOTOPOS RADIOACT.)		DENSIDAD (gr/cm3)		
		HUMEDAD (%)		
DENSIDAD "IN SITU" (METODO DE LA ARENA)		DENSIDAD (gr/cm3)		
		HUMEDAD (%)		
SULFATOS SO3 (%)				
CARBONATOS CO3Ca (%)			28,0	
MATERIA ORGANICA (%)			0,62	

OBSERVACIONES: TECNICO SUPERVISOR

O. IGEA

FECHA: 23/09/96 REVISION 0 CLAVE I-SOND-2





FICHA TECNICA DE CATA

DENOMINACION: LINEA F.C. VENTA DE BAÑOS-SANTANDER
TRAMO PALENCIA-ALAR DEL REY (2ª FASE)

CATA: CM-2 FECHA: 10-03-97

P.K.: 325+500 MARGEN:

SECCION

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

Prof. (m)	REPRES. GRAFICA	ESPESOR (m)	DESCRIPCION DEL TERRENO
0,60		0,60	TERRENO VEGETAL LIMO ARCILLOSO MARRON OSCURO
1,50		0,90	GRAVA REDONDEADA CUARCITICA (Ø 1-4 cm) CON ALGO DE MATRIZ ARENOSA (DENSO) N.F. A 1,50
2,30		0,80	MIOCENO ARCILLA MARRON , (FIRME A MUY FIRME)

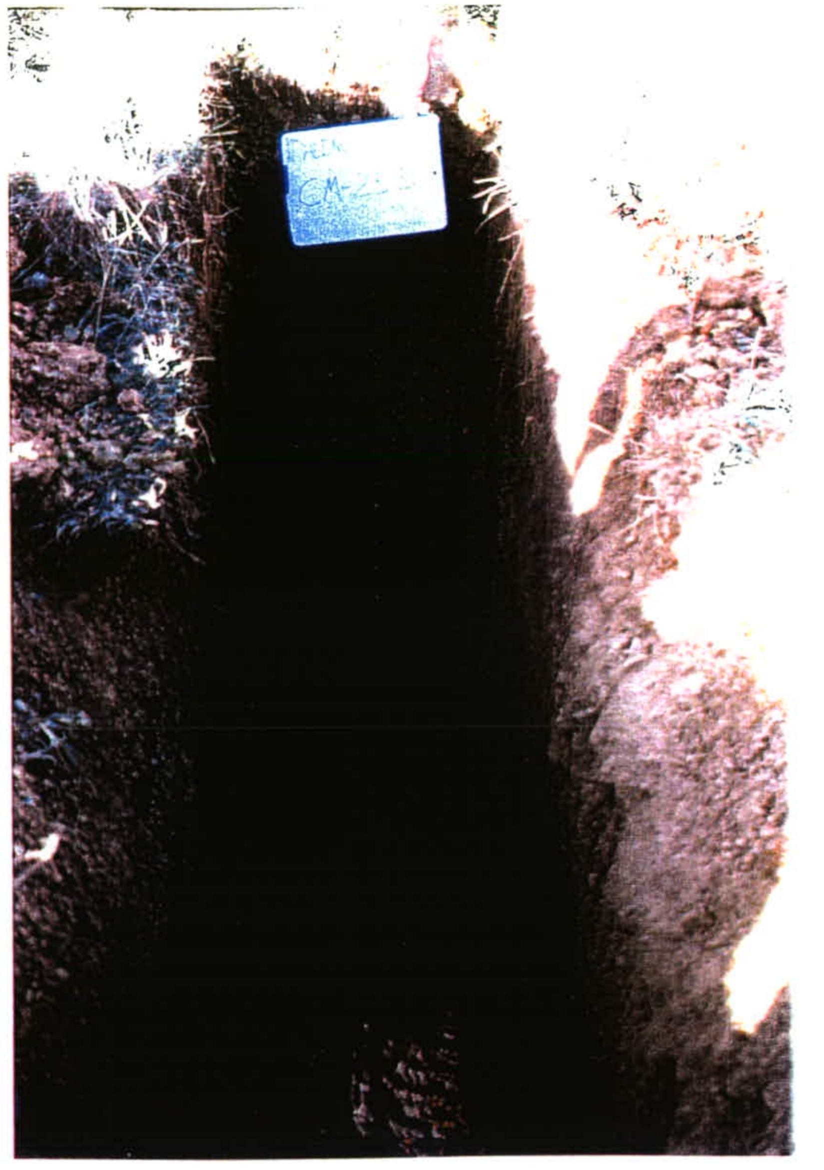
ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYOS		PROFUNDIDAD(m) 0,80-1,30	
PASA TAMIZ 0,080 UNE		2,1	
INDICE DE PLASTICIDAD		< 6	
CLASIFICACION DE CASAGRANDE		GW	
CLASIFICACION H.R.B		A-1-a	
PROCTOR NORMAL	HUMEDAD OPTIMA (%)	5,8	
	DENSIDAD MAX. (gr/cm3)	2,02	
C.B.R.	100 % P.N.	70	
	95 % P.N.	30	
	% DE HINCHAMIENTO	0,33	
DENSIDAD "IN SITU" (ISOTOPOS RADIOACT.)	DENSIDAD (gr/cm3)		
	HUMEDAD (%)		
DENSIDAD "IN SITU" (METODO DE LA ARENA)	DENSIDAD (gr/cm3)		
	HUMEDAD (%)		
SULFATOS SO3 (%)			
CARBONATOS CO3Ca (%)			
MATERIA ORGANICA (%)		0,41	

OBSERVACIONES: TECNICO SUPERVISOR

O. IGEA

FECHA: 23/09/96 REVISION: 0 CLAVE: I-SOND-2





FICHA TECNICA DE CATA

DENOMINACION: LINEA F.C. VENTA DE BAÑOS-SANTANDER
TRAMO PALENCIA-ALAR DEL REY (2ª FASE)

CATA: CM- 3 FECHA: 11-03-97

P.K.: 340+800 MARGEN:

SECCION

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

REPRES. GRAFICA	ESPESOR (m)	DESCRIPCION DEL TERRENO
0.20	0,20	TERRENO VEGETAL LIMO CON GRAVA Y MATERIA ORGANICA
1.00	0,80	GRAVA REDONDEADA CUARCITICA (Ø 2-5 cm) CON MATRIZ ARCILLO-ARENOSA (DENSO)
3.00	2,00	MIOCENO ARCILLA OCRE Y ROJIZA (DURO)

ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYOS		PROFUNDIDAD(m) 0,50-1,00	
PASA TAMIZ 0,080 UNE		26,8	
INDICE DE PLASTICIDAD		11,4	
CLASIFICACION DE CASAGRANDE		GC	
CLASIFICACION H.R.B		A-2-6	
PROCTOR NORMAL	HUMEDAD OPTIMA (%)	8,1	
	DENSIDAD MAX. (gr/cm3)	2,02	
C.B.R.	100 % P.N.	16	
	95 % P.N.	9	
	% DE HINCHAMIENTO	0,28	
DENSIDAD "IN SITU" (ISOTOPOS RADIOACT.)	DENSIDAD (gr/cm3)		
	HUMEDAD (%)		
DENSIDAD "IN SITU" (METODO DE LA ARENA)	DENSIDAD (gr/cm3)		
	HUMEDAD (%)		
SULFATOS SO3 (%)			
CARBONATOS CO3Ca (%)			
MATERIA ORGANICA (%)		0,82	

OBSERVACIONES: TECNICO SUPERVISOR
O. IGEA

FECHA: 23/09/96 REVISION: 0 CLAVE: I-SOND-2





FICHA TECNICA DE CATA

DENOMINACION: LINEA F.C. VENTA DE BAÑOS-SANTANDER

TRAMO PALENCIA-ALAR DEL REY (2ª FASE)

CATA: CM- 4 FECHA: 11-03-97

P.K.: 341+800 MARGEN:

SECCION

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

REPRES. GRAFICA	ESPESOR (m)	DESCRIPCION DEL TERRENO
1.40	1,40	GRAVA REDONDEADA CUARCITICA (2-7 cm) CON BASTANTE MATRIZ ARENO-ARCILLOSA ROJIZA (DENSO)
3.50	2,10	ARENA FINA ROJIZA CON ALGO DE LIMO (MEDIANAMENTE DENSO A DENSO) N.F. A 3,50

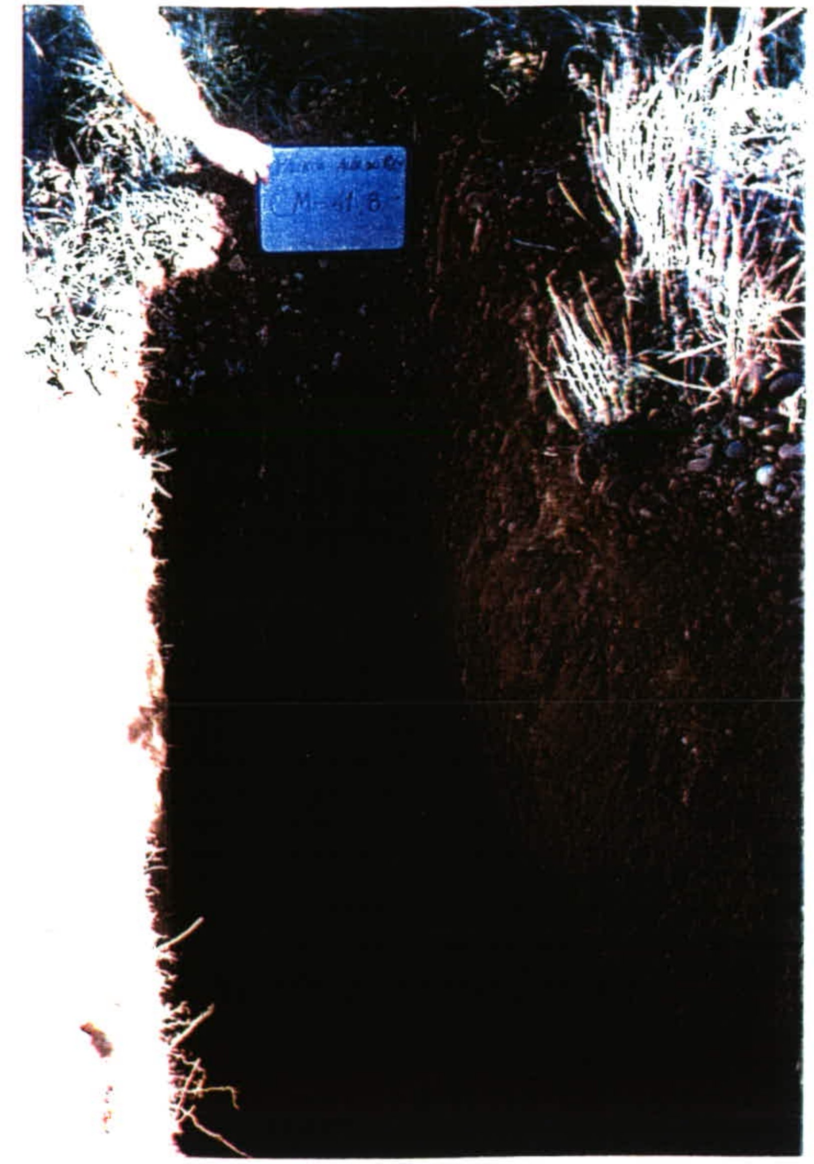
ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYOS		PROFUNDIDAD(m) 0,50-1,00	2,00-2,50
PASA TAMIZ 0,080 UNE		34,9	27,3
INDICE DE PLASTICIDAD		7,5	< 6
CLASIFICACION DE CASAGRANDE		sm-sc	SM
CLASIFICACION H.R.B		A-2-4	A-2-4
PROCTOR NORMAL	HUMEDAD OPTIMA (%)	9,2	12,9
	DENSIDAD MAX. (gr/cm3)	2,02	1,86
C.B.R.	100 % P.N.	10	20
	95 % P.N.	6	15
	% DE HINCHAMIENTO	0,70	0,0
DENSIDAD "IN SITU" (ISOTOPOS RADIOACT.)	DENSIDAD (gr/cm3)		
	HUMEDAD (%)		
DENSIDAD "IN SITU" (METODO DE LA ARENA)	DENSIDAD (gr/cm3)		
	HUMEDAD (%)		
SULFATOS SO3 (%)		0,027	
CARBONATOS CO3Ca (%)			
MATERIA ORGANICA (%)		0,70	0,12

OBSERVACIONES: TECNICO SUPERVISOR

O. IGEA

FECHA 23/05/96 REVISION 0 CLAVE I-SOND-2





GEO TEICO

FICHA TECNICA DE CATA

DENOMINACION: LINEA F.C. VENTA DE BAÑOS-SANTANDER
TRAMO PALENCIA-ALAR DEL REY (2ª FASE)

CATA: CM- 5 FECHA: 11-03-97

P.K.: 349+800 EN CARRETERA ESPINOSA MARGEN:

SECCION

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

Profundidad	REPRES. GRAFICA	ESPESOR (m)	DESCRIPCION DEL TERRENO
		0,50	TERRENO VEGETAL LIMO MARRON CON GRAVA Y MATERIA ORGANICA
0,50		2,00	GRAVA REDONDEADA CUARCITICA CON ALGO DE MATRIZ ARENOSA MARRON ROJIZO (MUY HUMEDO) DE 0,60 A 0,80 NIVEL ARENOSO N.F. A 1,80 2,00 AUMENTA EL TAMAÑO DE GRAVAS (5-10 cm)
2,50		0,80	MIOCENO ARCILLA ROJA CON NIVELES GRISACEOS MAS MARGOSOS (DURO)
3,30			

ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYOS		PROFUNDIDAD(m) 1,00-1,50	
PASA TAMIZ 0,080 UNE		3,5	
INDICE DE PLASTICIDAD		7,6	
CLASIFICACION DE CASAGRANDE		GW	
CLASIFICACION H.R.B		A-2-4	
PROCTOR NORMAL	HUMEDAD OPTIMA (%)	5,8	
	DENSIDAD MAX. (gr/cm3)	2,28	
C.B.R.	100 % P.N.	80	
	95 % P.N.	64	
	% DE HINCHAMIENTO	0,0	
DENSIDAD "IN SITU" (ISOTOPOS RADIOACT.)	DENSIDAD (gr/cm3)		
	HUMEDAD (%)		
DENSIDAD "IN SITU" (METODO DE LA ARENA)	DENSIDAD (gr/cm3)		
	HUMEDAD (%)		
SULFATOS SO3 (%)			
CARBONATOS CO3Ca (%)			
MATERIA ORGANICA (%)		0,51	

OBSERVACIONES: TECNICO SUPERVISOR
O. IGEA

FECHA 23/09/96 REVISION 0 CLAVE I-SOND-2





FICHA TECNICA DE CATA

DENOMINACION: LINEA F.C. VENTA DE BAÑOS-SANTANDER

TRAMO PALENCIA-ALAR DEL REY (2ª FASE)

CATA: CM- 7 FECHA: 11-03-97

P.K.: SANTA CRUZ DE BOEDO MARGEN:

SECCION

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

Prof.	REPRES. GRAFICA	ESPESOR (m)	DESCRIPCION DEL TERRENO
0.30		0,30	TERRENO VEGETAL LIMO MARRON CON GRAVA Y MATERIA ORGANICA
2.10		1,80	GRAVA REDONDEADA CUARCITICA (Ø 2-5 cm) CON BASTANTE MATRIZ ARENOSA, (DENSO) 1,10 AUMENTA EL TAMAÑO DE LA GRAVA (HASTA 10 cm) N.F. 1,70 LA MATRIZ PASA A ARCILLOSA
3.00		0,90	MIOCENO ARCILLA ROJIZA CON VETAS GRISES MARGOSAS, (DURO)

ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYOS			PROFUNDIDAD(m) 1,00-1,50	
PASA TAMIZ 0,080 UNE			13,1	
INDICE DE PLASTICIDAD			16,2	
CLASIFICACION DE CASAGRANDE			GC	
CLASIFICACION H.R.B			A-2-7	
PROCTOR NORMAL	HUMEDAD OPTIMA (%)		6,7	
	DENSIDAD MAX. (gr/cm3)		2,11	
C.B.R.	100 % P.N.		30	
	95 % P.N.		18	
	% DE HINCHAMIENTO		0,0	
DENSIDAD "IN SITU" (ISOTOPOS RADIOACT.)	DENSIDAD (gr/cm3)			
	HUMEDAD (%)			
DENSIDAD "IN SITU" (METODO DE LA ARENA)	DENSIDAD (gr/cm3)			
	HUMEDAD (%)			
SULFATOS SO3 (%)				
CARBONATOS CO3Ca (%)			0,7	
MATERIA ORGANICA (%)			0,62	

OBSERVACIONES: TECNICO SUPERVISOR

O. IGEA

FECHA: 23/09/96 REVISION: 0 CLAVE: I-SOND-2





FICHA DE YACIMIENTOS Y PRÉSTAMOS

TRABAJO: AUTOVÍA LEÓN-BURGOS; TRAMO OSORNO-MELGAR

FASE:. Proyecto de Construcción	**ELEMENTO INV.:** ÁRIDOS ANTOLÍN	
LOCALIZACIÓN: Avda. Valladolid, Km 3,5. VILLAMURIEL DE CERRATO. PALENCIA	**TÉCNICO:** S.C.P.	**FECHA:** 06/7/2.000

FOTOGRAFÍA:

DESCRIPCIÓN: Gravas y arenas silíceas de las terrazas del rio Pisuerga

ENSAYOS REALIZADOS:

IDENTIFICACIÓN: Grava 5/20

DESGASTE DE L.A: 21

Coef. De Forma:0.30

IDENTIFICACIÓN:Arena lavada 0.16/15

Equivalente de arena:94

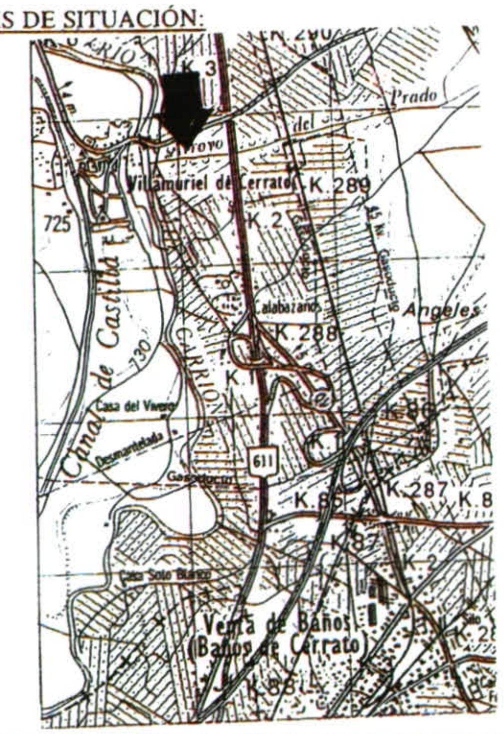
CARACTERÍSTICAS:

SITUACIÓN:Villamuriel de Cerrato,a >50Kms de Osorno

ESTADO ACTUAL: Activa

UTILIZACIÓN: Áridos silíceos para la fabricación de hormigón, aglomerado y zahorras artificiales.

CROQUIS DE SITUACIÓN:



FICHA DE YACIMIENTOS Y PRESTAMOS

TRABAJO: AUTOVÍA LEÓN-BURGOS; TRAMO OSORNO-MELGAR		
FASE:. Proyecto de Construcción	ELEMENTO INV.: HORMIGONES SIERRA	
LOCALIZACIÓN: Osorno	TÉCNICO: S.C.P.	FECHA: 06/7/2.000

FOTOGRAFÍA:



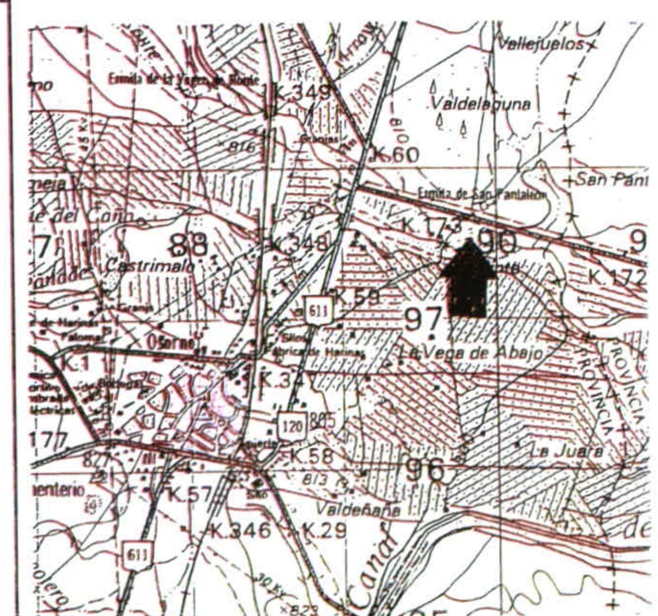
DESCRIPCIÓN: Gravas y arenas de las terrazas del Río Valdavia

ENSAYOS REALIZADOS:
*Facilitados por INTECSA del estudio del Proyecto de Trazado del tramo Sahagún - Carrión

IDENTIFICACIÓN: Zahorra
Densidad Relativa (g/cm3): 2.59
Absorción: 0.39
Estabilidad frente al SO4Mg: Árido Fino (%)=4.2
Árido Grueso (%)=2.2
Desgaste de LOS ANGELES: 27
Adhesividad: >95%
C.P.A: 0.53

CARACTERÍSTICAS:
EXTENSIÓN APROX.(m2): 100.000m³
ESPESOR FORMACION: 4.5m
ESTADO ACTUAL: Activa
UTILIZACIÓN: hormigón, productos bituminosos zahorras y áridos.
Actualmente abastece a la obra de construcción del tramo Sahagún-Carrión.
VOLUMEN ESTIMADO: >100.000m³
INSTALACIONES: Posee instalaciones de clasificación, lavado, y machaqueo del material. Planta de hormigón y productos bituminosos, etc..

CROQUIS DE SITUACIÓN:



FICHA DE YACIMIENTOS Y PRESTAMOS

TRABAJO: AUTOVÍA LEÓN-BURGOS; TRAMO OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL		
FASE:. Proyecto de Construcción	ELEMENTO INV.: HORMIGONES GARRIDO	
LOCALIZACIÓN: Herrera del Pisuerga;CN-611, p.k.77,4	TÉCNICO: S.C.P.	FECHA: 06/7/2.000

FOTOGRAFÍA:



DESCRIPCIÓN: Gravas y arenas de las terrazas del Río Pisuerga

ENSAYOS REALIZADOS:
IDENTIFICACIÓN: Árido 6/12

Desgaste LOS ANGELES: 19
Caras de fractura: 99.75
Indice de lajas: 10

CARACTERÍSTICAS:

SITUACIÓN: A 27Km. de Osorno

EXTENSIÓN APROX.(m2):

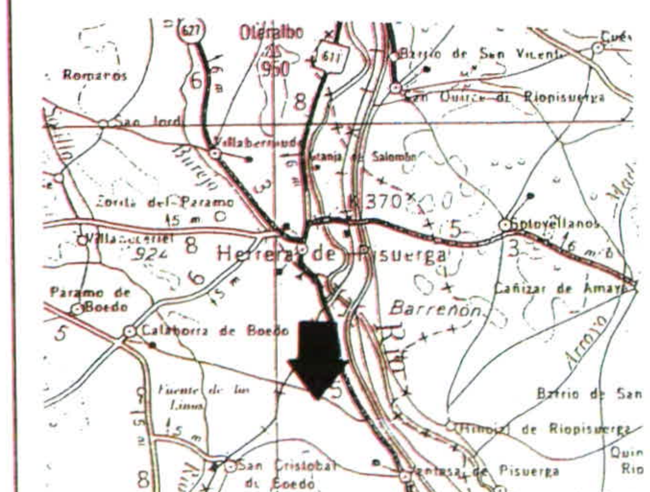
ESPESOR FORMACIÓN: 4.5m

ESTADO ACTUAL: Activa

UTILIZACIÓN: zahorras y áridos.

VOLUMEN ESTIMADO: >100.000m³

CROQUIS DE SITUACIÓN:



ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYOS DE SUELOS

Estudio de materiales

Denominación: AUTOVÍA OSORNO -MELGAR DE FERNAMENTAL.

Peticionario: AEPO, S.A.
PROYECTO PARA EL Mº DE FOMENTO.

Domicilio: C/ Bascones, 22
28 029 MADRID

Materiales Recibidos: Se recibieron en el laboratorio en las fechas indicadas muestras alteradas de suelos procedentes de calicatas.
Las muestras fueron identificadas y registradas para ser ensayadas.
En el siguiente listado se indica la fecha de llegada al laboratorio y la identificación y registro de las muestras.

1/2/00	
CP-2-1; 1.00-3.00 m; MA	9758
CP-2-3; 1.20-1.70 m; MA	9759
CP-2-4; 0.50-1.50 m; MA	9760
CP-2-5; 0.50-1.00 m; MA	9761

AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

14/2/00	
CP-1-7; 0.50-1.50 m; MA	9831
CP-1-9; 0.50-1.90 m; MA	9832
CP-1-10; 2.00-3.50 m; MA	9833
CP-1-13; 1.00-2.50 m; MA	9834
23/2/00	
CP-1-15; 1.00-2.00 m; MA	9934
CP-1-16; 1.00-2.50 m; MA	9935
23/6/00	
CP-3-2; 0.30-1.00 m; MA	10373
CP-3-1; 1.40-2.30 m; MA	10374
CP-3-4; 1.20-1.70 m; MA	10376
CP-3-5; 1.00-2.30 m; MA	10377

Ensayos Realizados: Se han realizado ensayos de:

- Humedad
- Densidad relativa de partículas
- Contenido de carbonatos
- Presencia y contenido de sulfatos solubles
- Contenido de materia orgánica
- Ensayos de identificación:
  - * Análisis granulométrico por tamizado
  - * Límites de Atterberg
- Próctor Normal
- Indice de C.B.R. en laboratorio

Fecha de realización: Los ensayos se realizaron entre los días 1 de Febrero y 12 de Septiembre de 2000.

Métodos seguidos y Resultados obtenidos:

Para la realización de los diferentes ensayos, se siguieron los métodos que determinan las Normas:

AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

- UNE 103 100 95 - Preparación de muestras
- UNE 103 300 93 - Humedad mediante secado en estufa
- UNE 103 302 94 - Densidad relativa de las partícula de un suelo.
- UNE 103 200 93 - Determinación del contenido de carbonatos por medio del calcímetro de Bernard
- UNE 103 204 93 - Materia orgánica por el método del permanganato potásico
- UNE 103 201 96 - Contenido de sulfatos solubles en los suelos
- UNE 103 202 95 - Presencia de sulfatos solubles en los suelos
- UNE 103 101 95 - Análisis granulométrico por tamizado
- UNE 103 103 94 - Límite líquido por el método de la cuchara
- UNE 103 104 93 - Límite plástico
- UNE 103 500 94 - Ensayo Próctor Normal
- UNE 103 502 95 - Indice de C.B.R. en laboratorio

Se adjunta un cuadro resumen de los ensayos de laboratorio realizados. Los resultados obtenidos se exponen a continuación en el siguiente orden:

- Humedades y determinaciones químicas
- Resto de ensayos por orden de numeración de calicatas

AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

CUADRO RESUMEN. ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS.

MATERIALES

CATA	MUESTRA	HUMEDAD	PESO ESPEC.	MAT. ORG	CARBONATOS	SULFATOS	GRANULOMETRIA	LIM. ATTERB.	CLASIFICACION	PROCTOR N	CBR	TRIAXIAL rem.
CP-1-7; 0.50-1.50 m; MA	9831	X		X		X	x	x	X	X	X	
CP-1-9; 0.50-1.90 m; MA	9832	X		X	X		x	x	X	X	X	
CP-1-10; 2.00-3.50 m; MA	9833	X		X	X		x	x	X	X	X	
CP-1-13; 1.00-2.50 m; MA	9834	X		X		X	x	x	X	X	X	
CP-1-15; 1.00-2.00 m; MA	9934	X			X		x	x	X	X	X	
CP-1-16; 1.00-2.50 m; MA	9935	X				X	x	x	X	X	X	
CP-2-1; 1.00-3.00 m; MA	9758	X		X		X	x	x	X	X	X	
CP-2-3; 1.20-1.70 m; MA	9759	X		X	X	X	x	x	X	X	X	
CP-2-4; 0.50-1.50 m; MA	9760	X		X		X	x	x	X	X	X	
CP-2-5; 0.50-1.00 m; MA	9761	X		X	X	X	x	x	X			
CP-3-1; 1.40-2.30 m; MA	10374	X		X			x	x	X	X	X	
CP-3-2; 0.30-1.00 m; MA	10373	X		X	X	X	x	x	X	X	X	
CP-3-3; 1.50-2.20 m; MA	10375	X		X	X	X	x		X	X	X	
CP-3-4; 1.20-1.70 m; MA	10376	X		X	X		x		X	X	X	
CP-3-5; 1.00-2.30 m; MA	10377	X		X			x		X	X	X	

AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

NUM EXPEDIENTE: 101/00
DENOMINACION : AUTOVÍA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

SUELOS.
HUMEDAD . QUÍMICA

Ref. Muestra	Su referencia	Humedad %	Materia Orgánica %	Contenido de Carbonatos expresados en % de $CaCO_3$	Contenido de Carbonatos expresados en % de CO_2	Sulfatos solub. en agua: Presencia	Sulfatos solub. en agua: Contenido expres. (% de SO_3)
9831	CP-1-7; 0.50-1.50 m; MA	5.0	0.02			neg	
9832	CP-1-9; 0.50-1.90 m; MA	4.7	0.03	1.3	0.6		
9833	CP-1-10; 2.00-3.50 m; MA	7.7	0.05	0.6	0.3		
9834	CP-1-13; 1.00-2.50 m; MA	6.0	0.08			neg	
9934	CP-1-15; 1.00-2.00 m; MA	6.8		0.6	0.3		
9935	CP-1-16; 1.00-2.50 m; MA	6.7				neg.	
9758	CP-2-1; 1.00-3.00 m; MA	5.8	0.03			neg	
9759	CP-2-3; 1.20-1.70 m; MA	6.8	0.10	2.0	0.9	neg	
9760	CP-2-4; 0.50-1.50 m; MA	8.3	0.13			neg	
9761	CP-2-5; 0.50-1.00 m; MA	4.9	0.22	1.8	0.8	neg	
10374	CP-3-1; 1.40-2.30 m; MA	4.9	0.17				
10373	CP-3-2; 0.30-1.00 m; MA	1.7	0.32	1.9		neg.	
10375	CP-3-3; 1.50-2.20 m; MA	2.4	0.03	22.2		neg.	
10376	CP-3-4; 1.20-1.70 m; MA	6.7	0.03	11.2			
10377	CP-3-5; 1.00-2.30 m; MA	11.9	0.06				

AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

AEPO
S.A. INGENIEROS CONSULTORES

Nº EXP. : 101/2000
PROCEDENCIA : AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS MUESTRA
REF. MUESTRA : 9831
SU REFERENCIA : CP-1-7; 0.50-1.50 m; MA

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO

Observaciones

Tamices UNE	Tamices ASTM correspondientes	Cernido Porcentual Acumulado
80	3"	100.0
63	2 1/2"	100.0
50	2"	100.0
40	1 1/2"	96.3
25	1"	72.2
20	3/4"	63.2
12.5	1/2"	53.2
10	3/8"	48.4
5	Nº 4	35.8
2	Nº10	27.5
0.4	Nº40	16.8
0.16	Nº80	9.6
0.080	Nº200	7.9

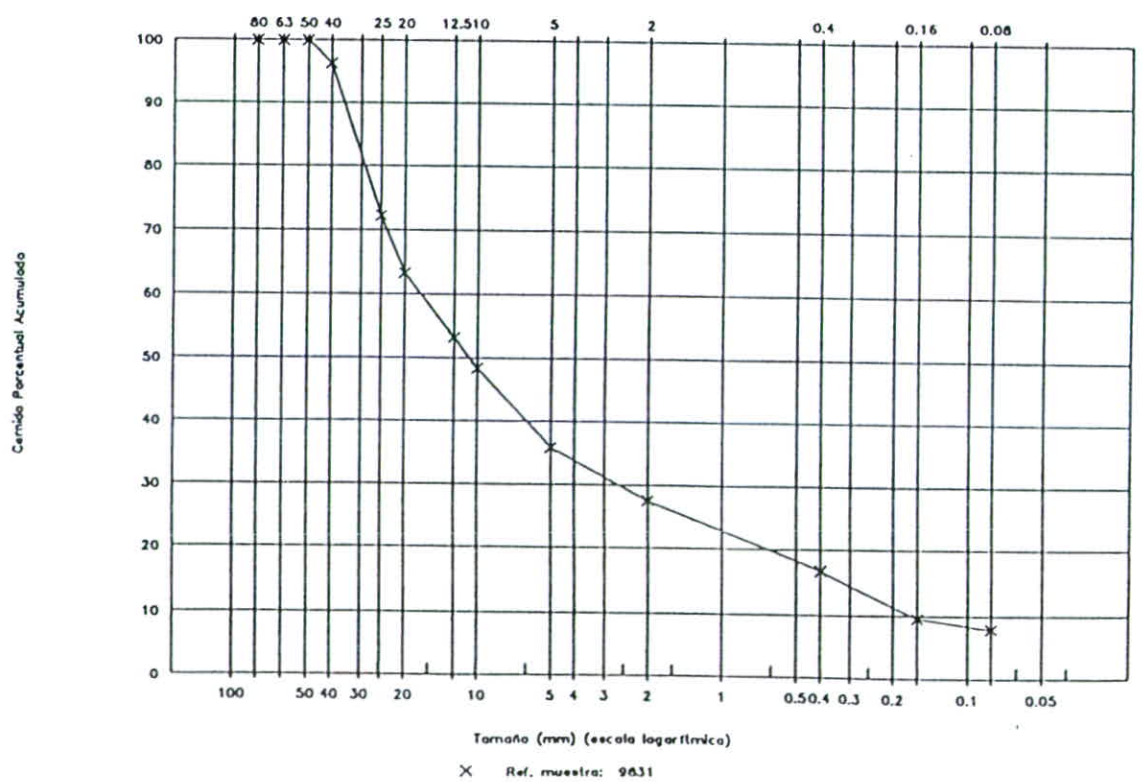
LIMITES DE ATTERBERG

Límite líquido : 25.1
Límite plástico : 12.5
Ind. plasticidad: 12.6

CLASIFICACIONES

Casagrande : GW,GC
H.R.B. : A-2-6
Indice grupo: 0.0

Tamices según designación UNE



LABORATORIO ACREDITADO (R.D. 1230/1989) por la Comunidad de Madrid desde el 10 de septiembre de 1992 y con resolución de renovación del 23 de mayo de 1997, en las áreas: HA (control de hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes), SE (ensayos de laboratorio de mecánica del suelo) y SV (suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales). Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo del Ministerio de Fomento con los nº 03078HA97, 03079SE97 y 03080SV97.
AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

AEPO

AREA DE GEOTECNIA Y LABORATORIO

Exp. Num : 101/2000
Denominación: AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 9831
Su ref. : CP-1-7; 0.50-1.50 m; MA

ENSAYO PROCTOR

DATOS ENSAYO — Próctor: Normal (x) / Modificado ( )

Preparación de muestra

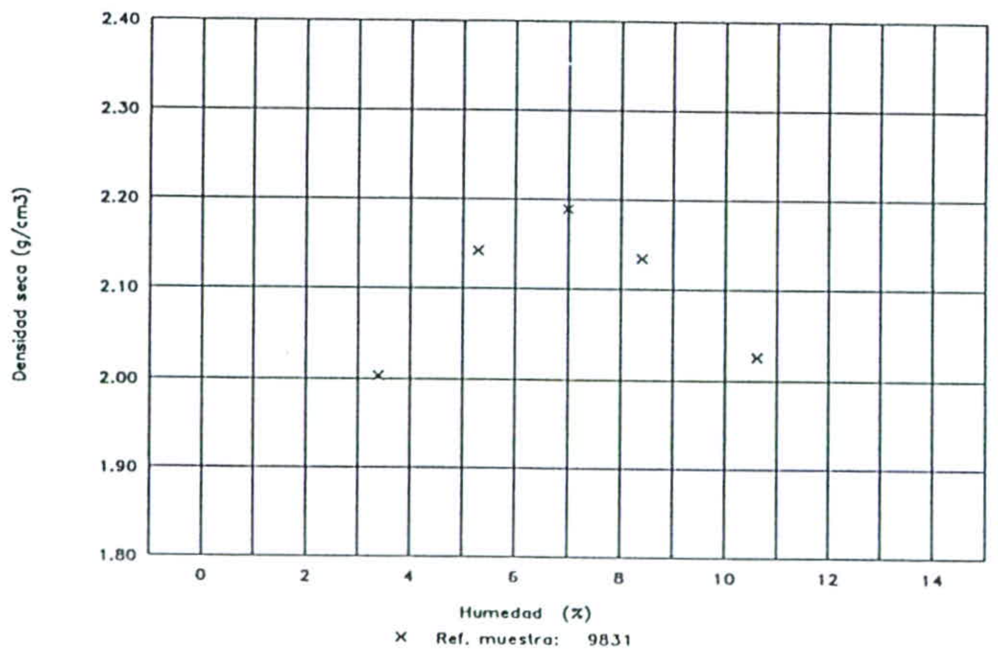
	%	Eliminado	Sustituido (Si por... /NO)
Retenido en 50 UNE	2.7	SI	NO
Retenido en 40 UNE	6.3	SI	NO
Retenido en 20 UNE	35	SI	NO

Reutilización de material: (no)

OBSERVACIONES

Punto N°.	Densidad seca (g/cm3)	Humedad (%)
1	2.00	3.4
2	2.14	5.3
3	2.19	7.0
4	2.13	8.4
5	2.03	10.6

ENSAYO PROCTOR NORMAL



ENSAYO PROCTOR NORMAL	Densidad máxima	2.19	g/cm3
	Humedad óptima	6.5	%

AEPO

AREA DE GEOTECNIA Y LABORATORIO

Exp. num.: 101/2000
Denominación: AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 9831
Su ref. : CP-1-7; 0.50-1.50 m; MA

ENSAYO DE INDICE C.B.R. EN LABORATORIO

Compactación: Normal (X) / Modificado ( )
Ensayo sumergido: Si
Sobrecargas: 4.54+2.27 kg

Datos del Próctor:
Densidad máxima: 2.19 g/cm3
Humedad óptima : 6.5 %
Retenido en 20 UNE: 28.7 %
Sustitución retenido 20 UNE: NO

Energía de compactación:
Molde I: 50% de la energía del Próctor de referencia
Molde II: 100% de la energía del Próctor de referencia

Observaciones:

PENETRACIONES (cm)	MOLDE I LECTURA (kp)	MOLDE I LECTURA CORREGIDA (Kp)	MOLDE I C.B.R.	MOLDE II LECTURA (kp)	MOLDE II LECTURA CORREGIDA (Kp)	MOLDE II C.B.R.
0.063	28			19		
0.127	74			51		
0.190	144			100		
0.254	232	465	34.2	170	405	29.7
0.317	326			265		
0.390	408			358		
0.508	624	858	42.1	546	773	37.9
0.762	980			895		
1.017	1140			1230		
1.270	1270			1550		

CAPACIDAD SOPORTE

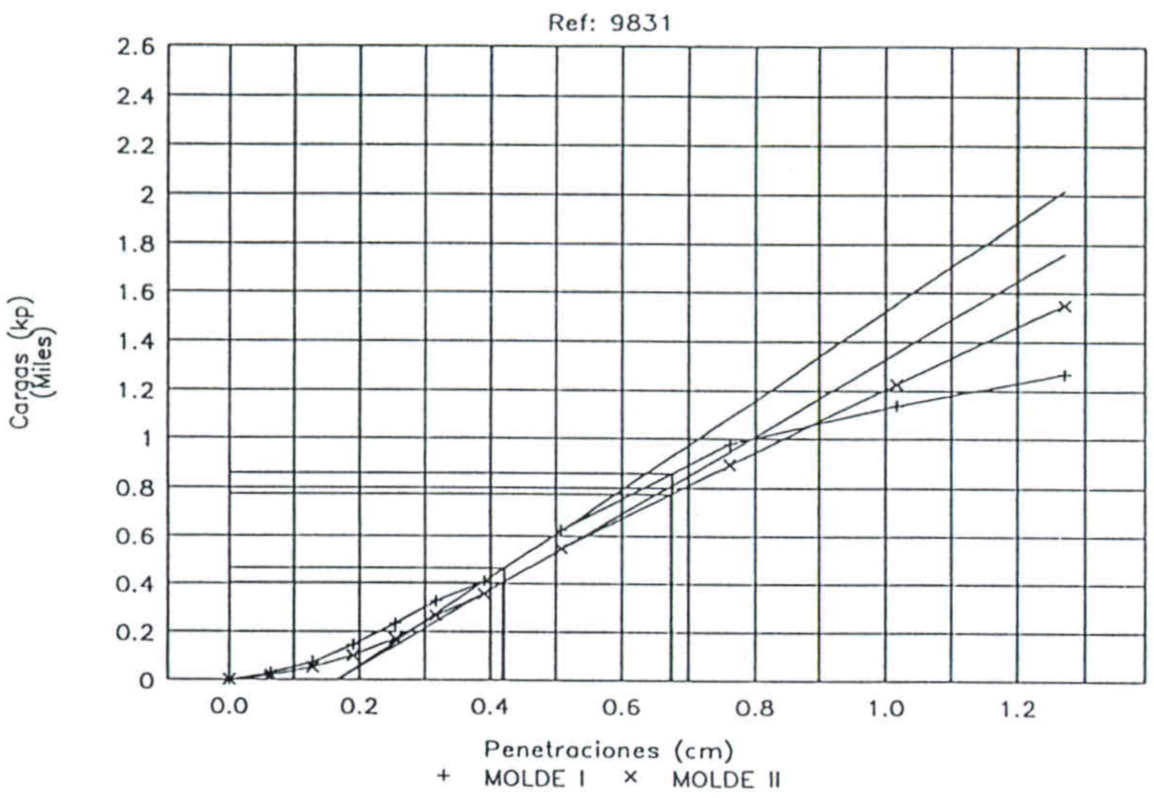
	MOLDE I	MOLDE II
DENSIDAD SECA (g/cm3)	2.15	2.20
HUMEDAD INICIAL (%)	6.5	6.4
AGUA ABSORBIDA zona de ensayo (%)	0.4	0.8
AGUA ABSORBIDA total (%)	0.9	0.6
HINCHAMIENTO (%)	-0.06	0.00
C.B.R.	42.1	37.9

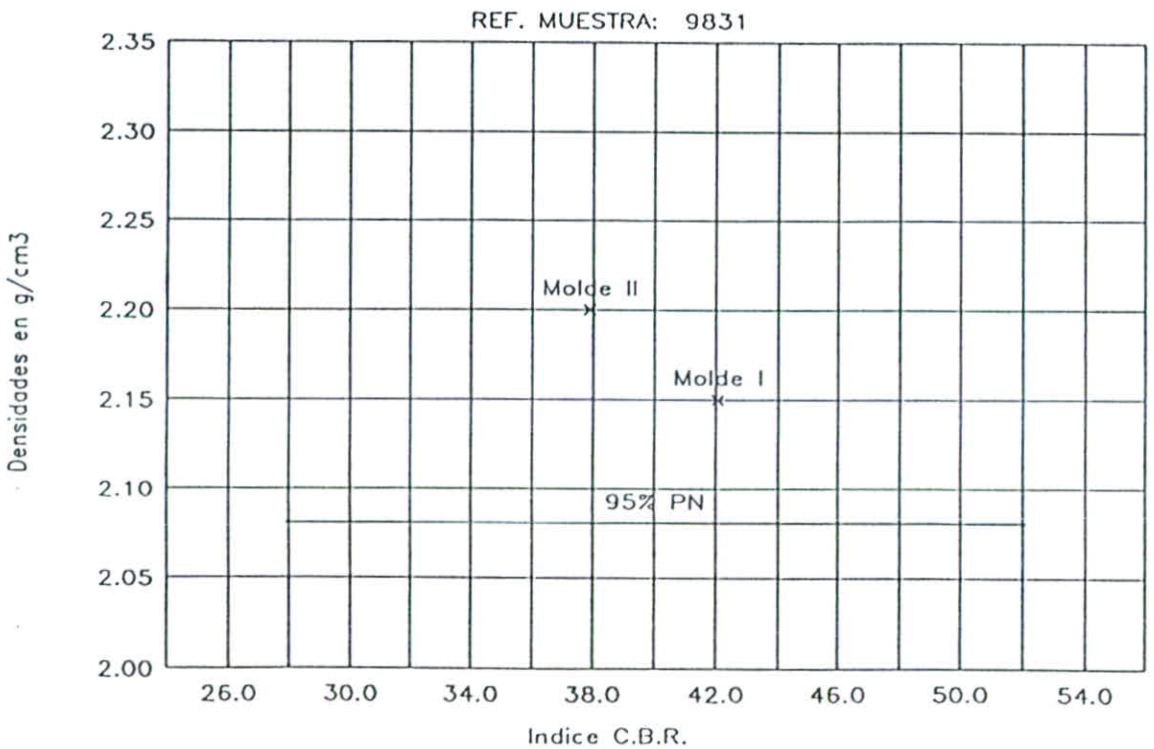
AEPO

Exp. num.: 101/2000
Denominación: AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 9831
Su ref. : CP-1-7; 0.50-1.50 m; MA

ENSAYO DE INDICE C.B.R. EN LABORATORIO





AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

AEPO

Nº EXP. : 101/2000
PROCEDENCIA : AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS MUESTRA
REF. MUESTRA : 9832
SU REFERENCIA : CP-1-9; 0.50-1.90 m; MA

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO

Observaciones

Tamices UNE	Tamices ASTM correspondientes	Cernido Porcentual Acumulado
80	3"	100.0
63	2 1/2"	93.8
50	2"	93.8
40	1 1/2"	88.7
25	1"	79.3
20	3/4"	70.4
12.5	1/2"	59.4
10	3/8"	53.2
5	Nº 4	39.4
2	Nº10	30.4
0.4	Nº40	14.4
0.16	Nº80	9.3
0.080	Nº200	7.7

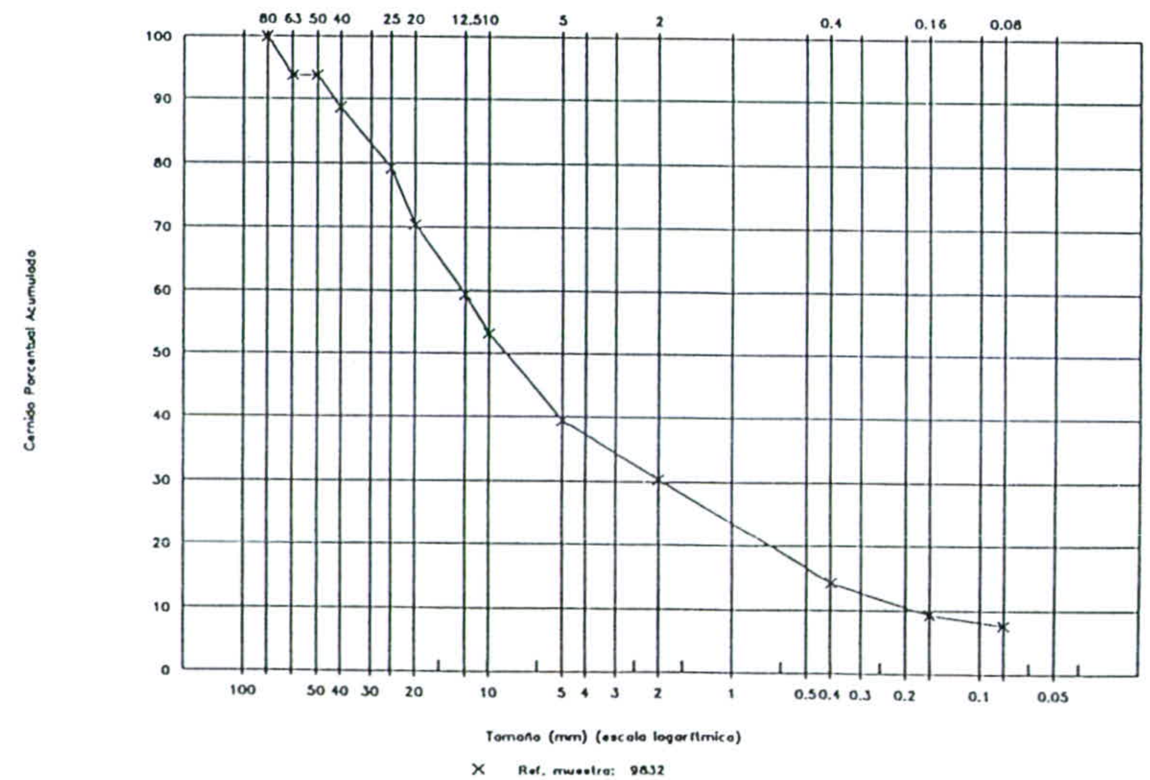
LIMITES DE ATTERBERG

Límite líquido : 33.6
Límite plástico : 15.4
Ind. plasticidad: 18.2

CLASIFICACIONES

Casagrande : GW,GC
H.R.B. : A-2-6
Indice grupo: 0.0

Tamices según designación UNE



AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

AEPO

AREA DE GEOTECNIA Y LABORATORIO

Exp. Num : 101/2000
Denominación: AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 9832
Su ref. : CP-1-9; 0.50-1.90 m; MA

ENSAYO PROCTOR

DATOS ENSAYO — Próctor: Normal (x) / Modificado ( )

Preparación de muestra

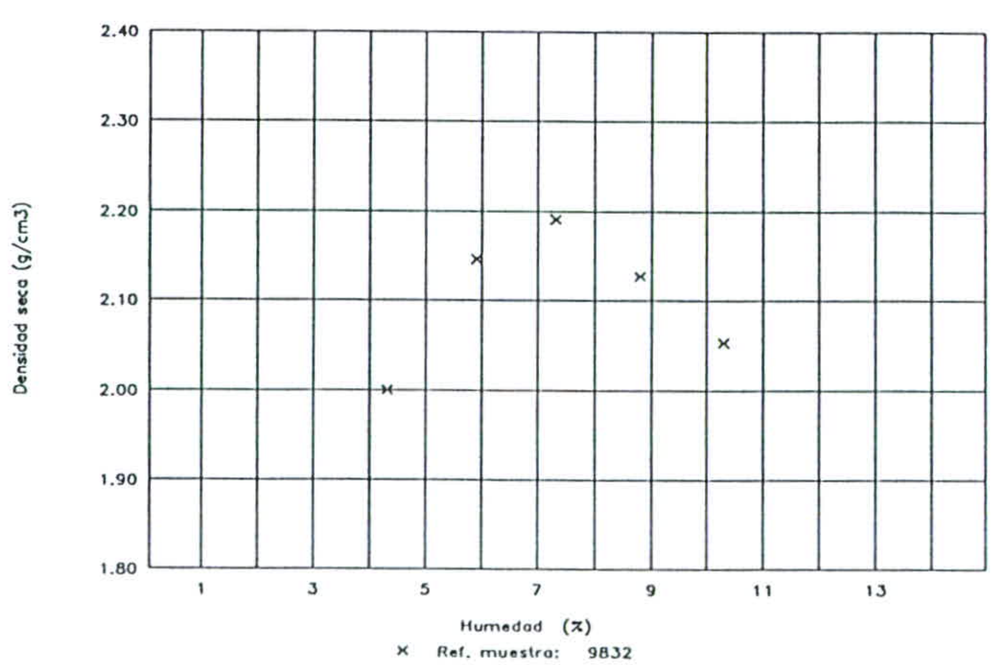
	%	Eliminado	Sustituido (Si por... /NO)
Retenido en 50 UNE	1.2	SI	NO
Retenido en 40 UNE	1.6	SI	NO
Retenido en 20 UNE	22.1	SI	NO

Reutilización de material: (no)

OBSERVACIONES

Punto Nº.	Densidad seca (g/cm3)	Humedad (%)
1	2.00	4.3
2	2.15	5.9
3	2.19	7.3
4	2.13	8.8
5	2.05	10.3

ENSAYO PROCTOR NORMAL



ENSAYO PROCTOR NORMAL — Densidad máxima 2.19 g/cm3; Humedad óptima 6.8 %

AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

AEPO

AREA DE GEOTECNIA Y LABORATORIO

Exp. num.: 101/2000
Denominación: AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 9832
Su ref. : CP-1-9; 0.50-1.90 m; MA

ENSAYO DE INDICE C.B.R. EN LABORATORIO

Compactación: Normal (X) / Modificado ( )
Ensayo sumergido: Si
Sobrecargas: 4.54+2.27 kg

Datos del Próctor:
Densidad máxima: 2.19 g/cm3
Humedad óptima : 6.8 %
Retenido en 20 UNE: 22.1 %
Sustitución retenido 20 UNE: NO

Energía de compactación:
Molde I: 50% de la energía del Próctor de referencia
Molde II: 100% de la energía del Próctor de referencia

Observaciones:

	MOLDE I			MOLDE II		
PENETRACIONES (cm)	LECTURA (kp)	LECTURA CORREGIDA (Kp)	C.B.R.	LECTURA (kp)	LECTURA CORREGIDA (Kp)	C.B.R.
0.063	30			20		
0.127	90			60		
0.190	183			122		
0.254	280	377	27.7	206	448	32.9
0.317	370			280		
0.390	450			367		
0.508	590	652	31.9	575	806	39.5
0.762	817			898		
1.017	975			1204		
1.270	1068			1460		

CAPACIDAD SOPORTE

	MOLDE I	MOLDE II
DENSIDAD SECA (g/cm3)	2.14	2.17
HUMEDAD INICIAL (%)	7.0	7.1
AGUA ABSORBIDA zona de ensayo (%)	0.5	0.0
AGUA ABSORBIDA total (%)	0.8	0.5
HINCHAMIENTO (%)	-0.15	0.00
C.B.R.	31.9	39.5

LABORATORIO ACREDITADO (R.D. 1230/1989) por la Comunidad de Madrid desde el 10 de septiembre de 1992 y con resolución de renovación del 23 de mayo de 1997, en las áreas: HA (control de hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes), SE (ensayos de laboratorio de mecánica del suelo) y SV (suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales). Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo del Ministerio de Fomento con los nº 03078HA97, 03079SE97 y 03080SV97.

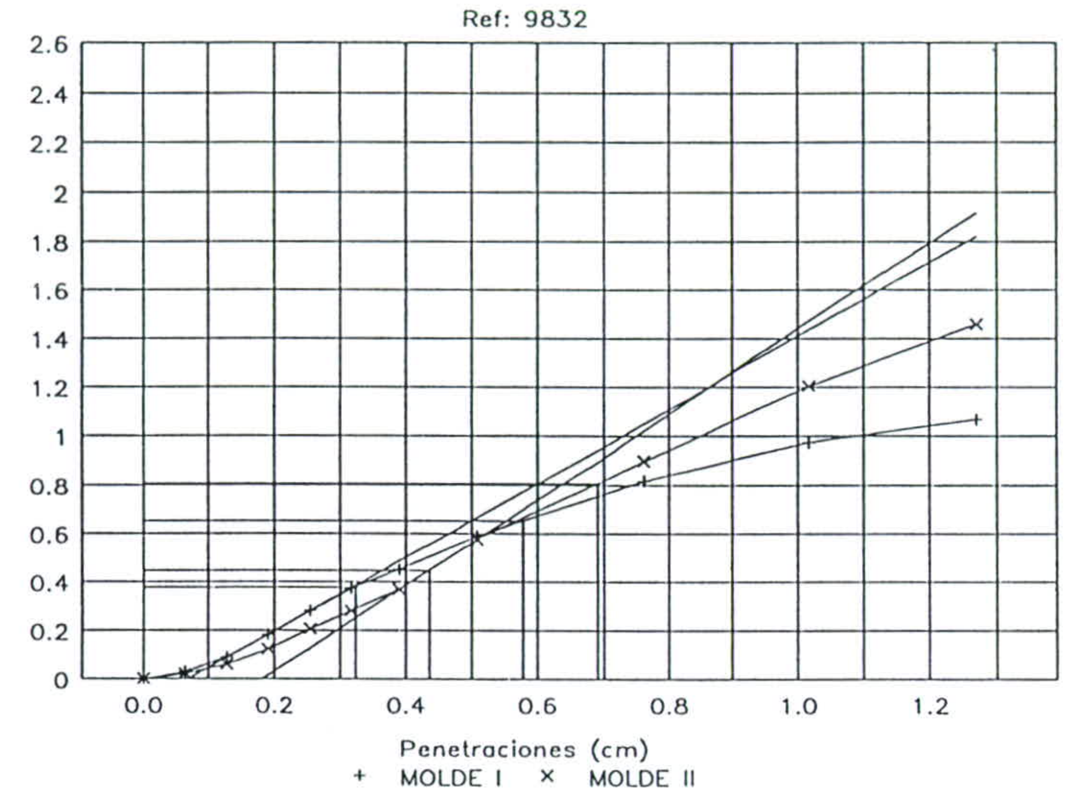
AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

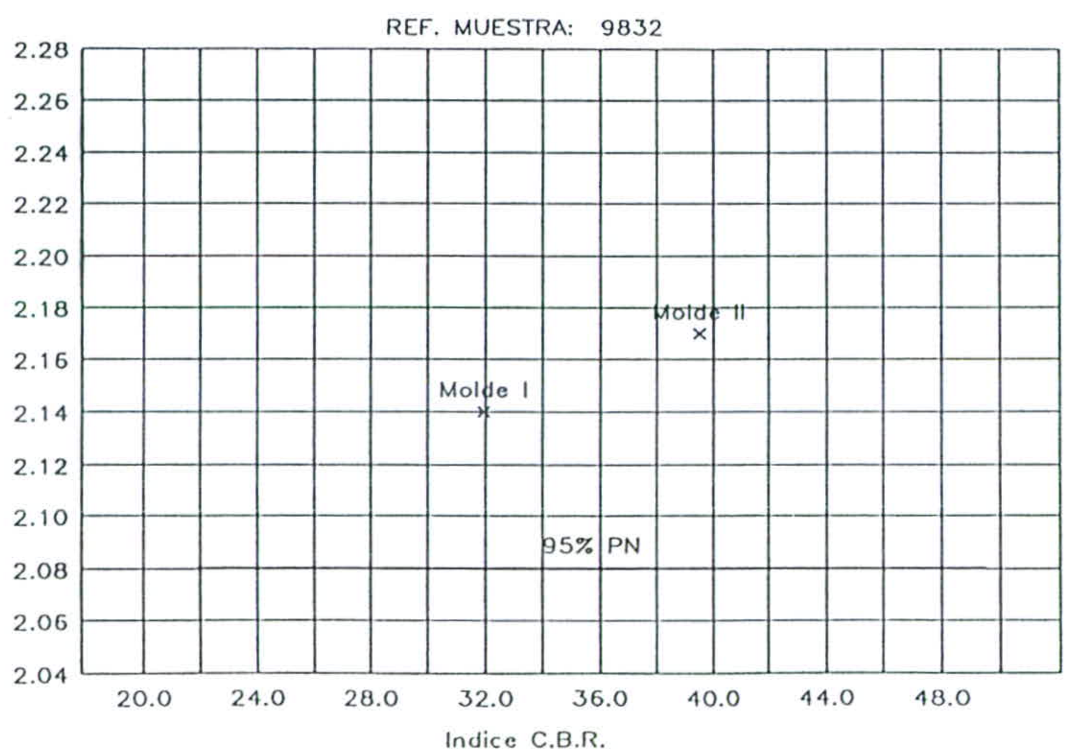
AEPO

Exp. num.: 101/2000
Denominación: AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 9832
Su ref. : CP-1-9; 0.50-1.90 m; MA

ENSAYO DE INDICE C.B.R. EN LABORATORIO





AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

AEPO

Nº EXP. : 101/2000
PROCEDENCIA : AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS MUESTRA
REF. MUESTRA : 9833
SU REFERENCIA : CP-1-10; 2.00-3.50 m; MA

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO

Observaciones

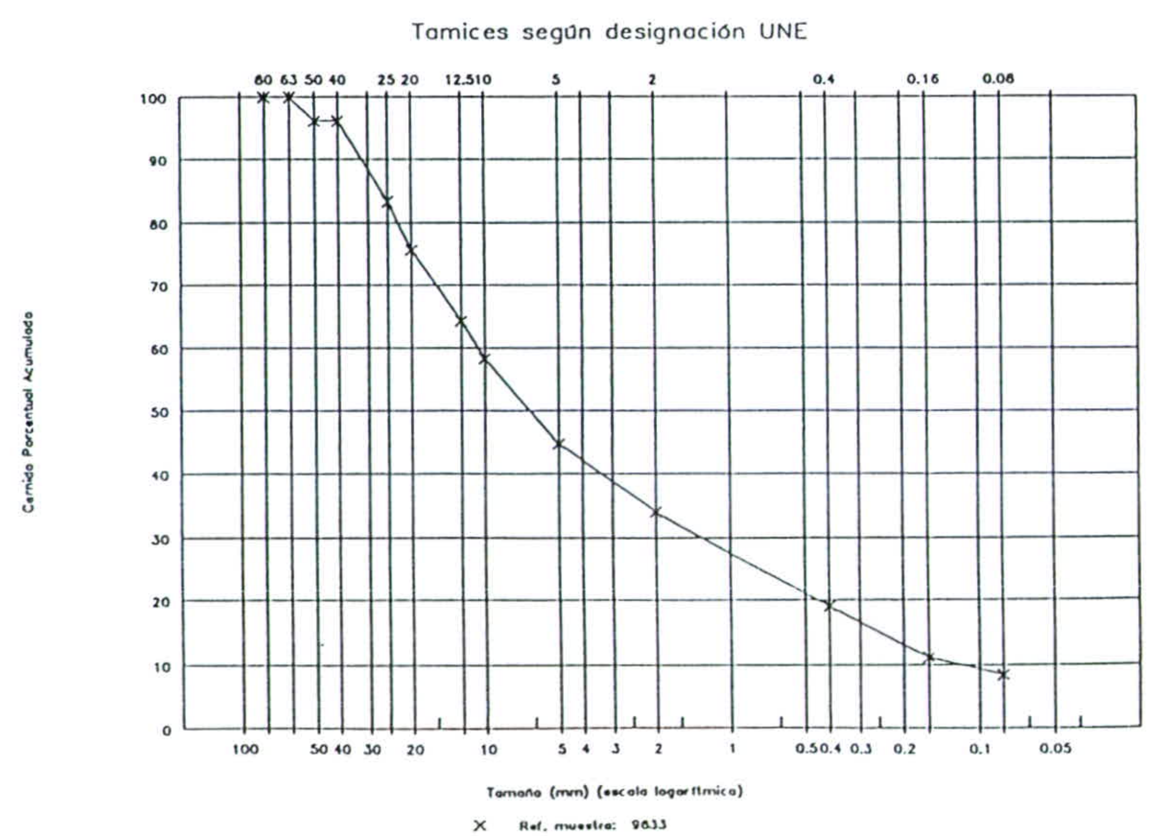
Tamices UNE	Tamices ASTM correspondientes	Cernido Porcentual Acumulado
80	3"	100.0
63	2 1/2"	100.0
50	2"	96.3
40	1 1/2"	96.3
25	1"	83.3
20	3/4"	75.7
12.5	1/2"	64.3
10	3/8"	58.3
5	Nº 4	44.7
2	Nº10	34.0
0.4	Nº40	19.0
0.16	Nº80	11.2
0.080	Nº200	8.5

LIMITES DE ATTERBERG

Límite líquido : 25.9
Límite plástico : 12.7
Ind. plasticidad: 13.2

CLASIFICACIONES

Casagrande : GW,GC
H.R.B. : A-2-6
Indice grupo: 0.0



AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

Exp. Num : 101/2000
Denominación: AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 9833
Su ref. : CP-1-10; 2.00-3.50 m; MA

ENSAYO PROCTOR

DATOS ENSAYO — Próctor: Normal (x) / Modificado ( )

Preparación de muestra

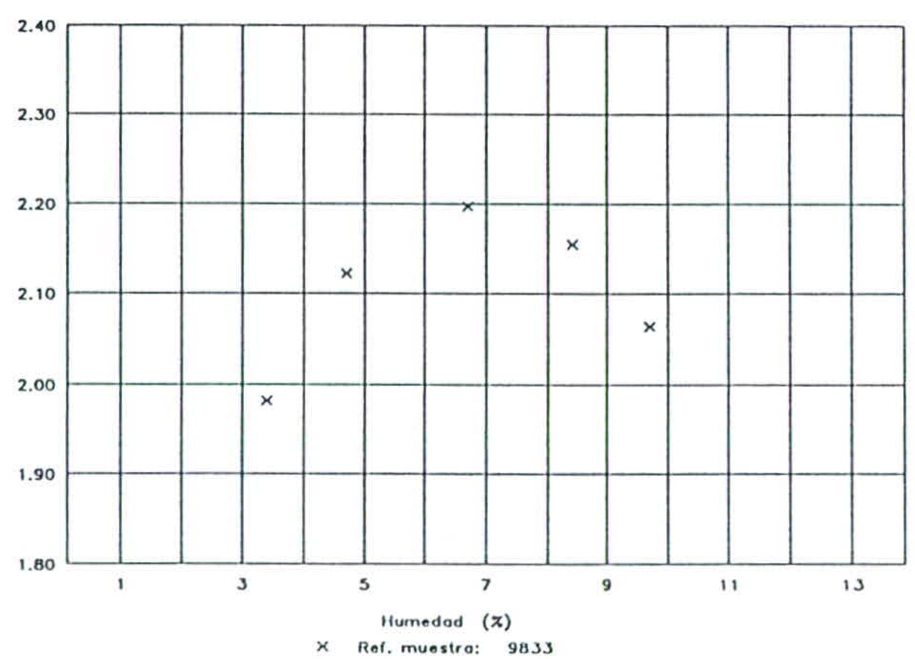
	%	Eliminado	Sustituido (Si por... /NO)
Retenido en 50 UNE	3.7	SI	NO
Retenido en 40 UNE	8.5	SI	NO
Retenido en 20 UNE	29	SI	NO

Reutilización de material: (no)

OBSERVACIONES

Punto Nº.	Densidad seca (g/cm3)	Humedad (%)
1	1.98	3.4
2	2.12	4.7
3	2.20	6.7
4	2.16	8.4
5	2.06	9.7

ENSAYO PROCTOR NORMAL



ENSAYO PROCTOR NORMAL	Densidad máxima	2.20	g/cm3
	Humedad óptima	7.3	%

AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 · 28029 MADRID · Telf. 91 378 96 60 · FAX 91 323 26 44 · C.I.F. A-28117992

Exp. num.: 101/2000
Denominación: AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 9833
Su ref. : CP-1-10; 2.00-3.50 m; MA

ENSAYO DE INDICE C.B.R. EN LABORATORIO

Compactación: Normal (X) / Modificado ( )
Ensayo sumergido: Si
Sobrecargas: 4.54+2.27 kg

Datos del Próctor:
Densidad máxima: 2.20 g/cm3
Humedad óptima : 7.3 %
Retenido en 20 UNE: 29 %
Sustitución retenido 20 UNE: NO

Energía de compactación: Molde I: 50% de la energía del Próctor de referencia
Molde II: 100% de la energía del Próctor de referencia

Observaciones:

	MOLDE I			MOLDE II		
PENETRACIONES (cm)	LECTURA (kp)	LECTURA CORREGIDA (Kp)	C.B.R.	LECTURA (kp)	LECTURA CORREGIDA (Kp)	C.B.R.
0.063	17			9		
0.127	44			22		
0.190	88			43		
0.254	141	304	22.3	76	76	5.6
0.317	209			117		
0.390	275			167		
0.508	416	587	28.7	286	286	14.0
0.762	687			574		
1.017	957			900		
1.270	1247			1232		

CAPACIDAD SOPORTE

	MOLDE I	MOLDE II
DENSIDAD SECA (g/cm3)	2.16	2.18
HUMEDAD INICIAL (%)	7.1	7.2
AGUA ABSORBIDA zona de ensayo (%)	0.2	-0.2
AGUA ABSORBIDA total (%)	0.6	0.4
HINCHAMIENTO (%)	-0.24	-0.31
C.B.R.	28.7	14.0

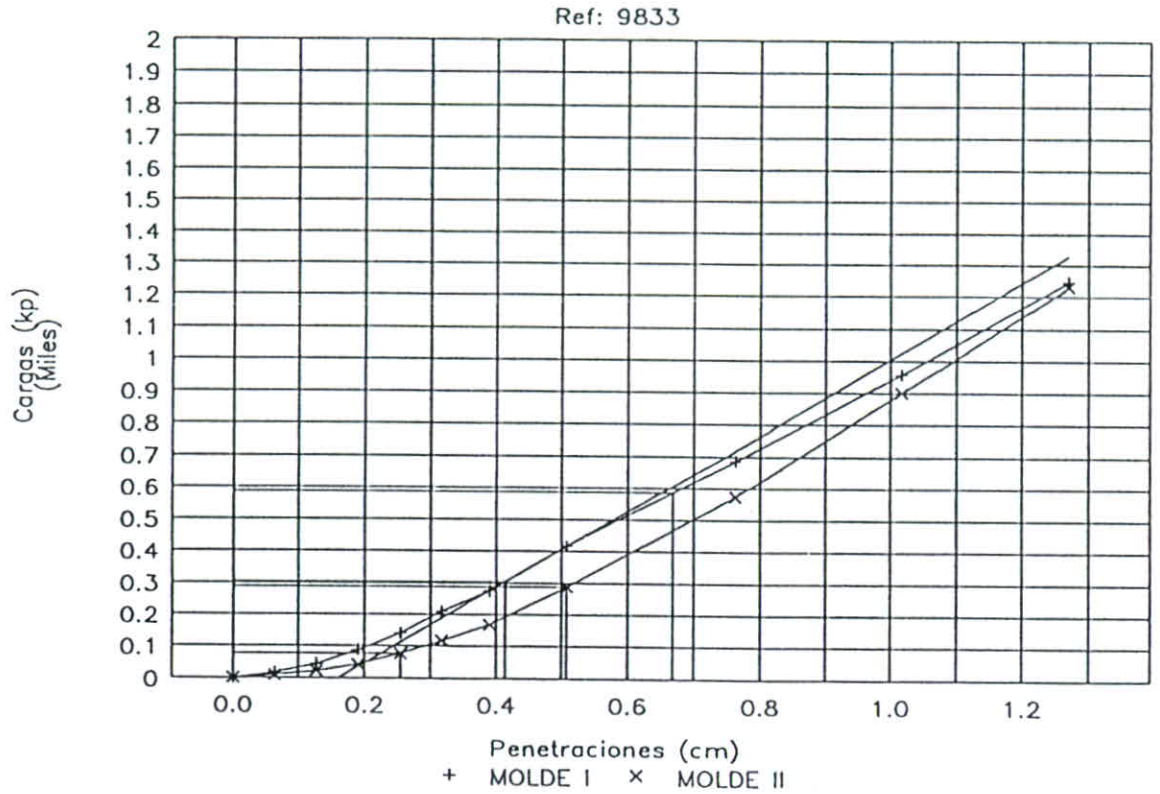
AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 · 28029 MADRID · Telf. 91 378 96 60 · FAX 91 323 26 44 · C.I.F. A-28117992

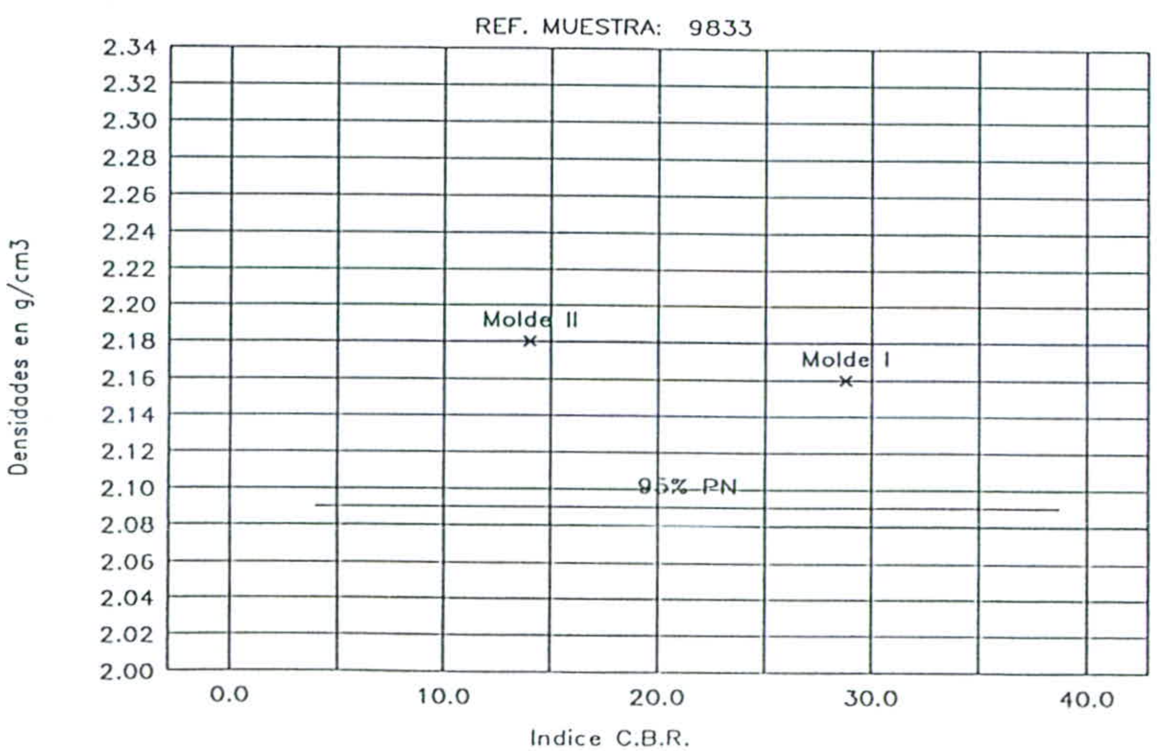
AEPO

Exp. num.: 101/2000
Denominación: AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 9833
Su ref. : CP-1-10; 2.00-3.50 m; MA

ENSAYO DE INDICE C.B.R. EN LABORATORIO





AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

AEPO

Nº EXP. : 101/2000
PROCEDENCIA : AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS MUESTRA
REF. MUESTRA : 9834
SU REFERENCIA : CP-1-13; 1.00-2.50 m; MA

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO

Observaciones

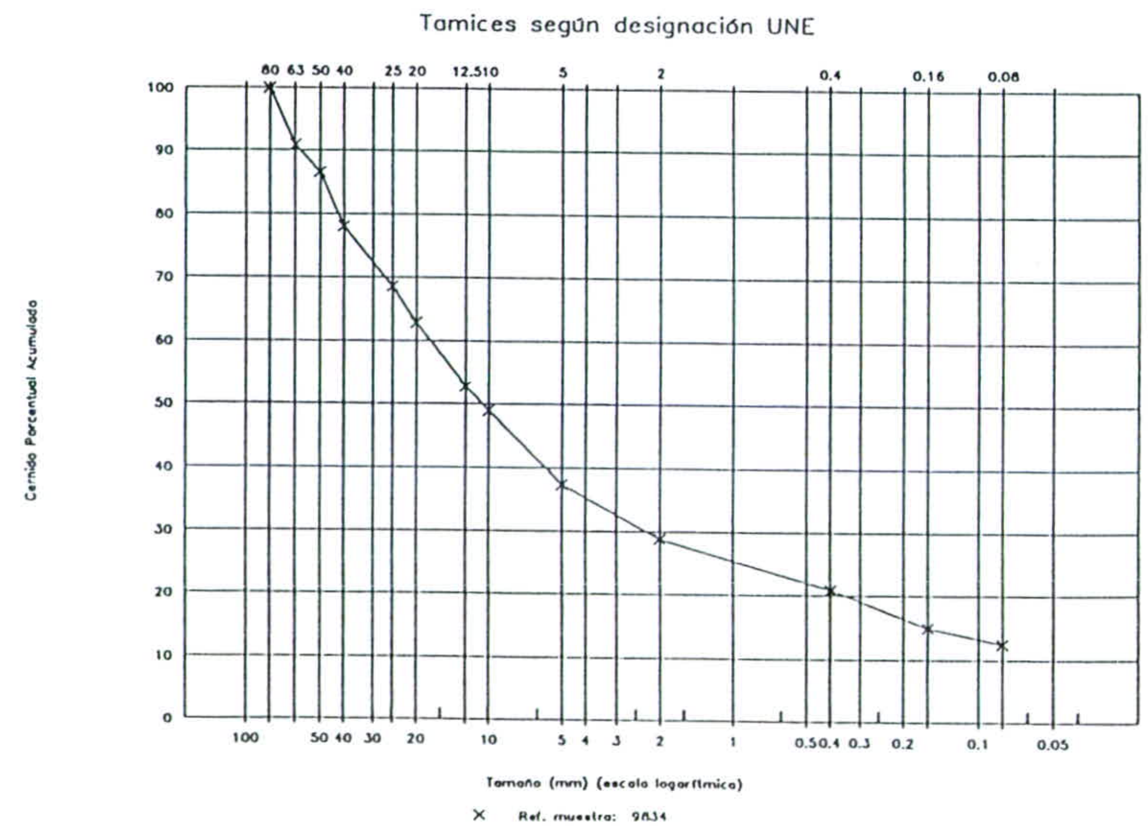
Tamices UNE	Tamices ASTM correspondientes	Cernido Porcentual Acumulado
80	3"	100.0
63	2 1/2"	90.9
50	2"	86.6
40	1 1/2"	78.1
25	1"	68.6
20	3/4"	62.9
12.5	1/2"	52.7
10	3/8"	49.0
5	Nº 4	37.3
2	Nº10	28.8
0.4	Nº40	20.9
0.16	Nº80	15.1
0.080	Nº200	12.5

LIMITES DE ATTERBERG

Límite líquido : 34.8
Límite plástico : 14.3
Ind. plasticidad: 20.5

CLASIFICACIONES

Casagrande : GC
H.R.B. : A-2-6
Indice grupo: 0.0



LABORATORIO ACREDITADO (R.D. 1230/1989) por la Comunidad de Madrid desde el 10 de septiembre de 1992 y con resolución de renovación del 23 de mayo de 1997, en las áreas: HA (control de hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes), SE (ensayos de laboratorio de mecánica del suelo) y SV (suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales). Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo del Ministerio de Fomento con los n.º 03078HA97, 03079SE97 y 03080SV97.
AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

AEPO

AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

Exp. Num : 101/2000
Denominación: AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 9834
Su ref. : CP-1-13; 1.00-2.50 m; MA

ENSAYO PROCTOR

DATOS ENSAYO — Próctor: Normal (x) / Modificado ( )

Preparación de muestra

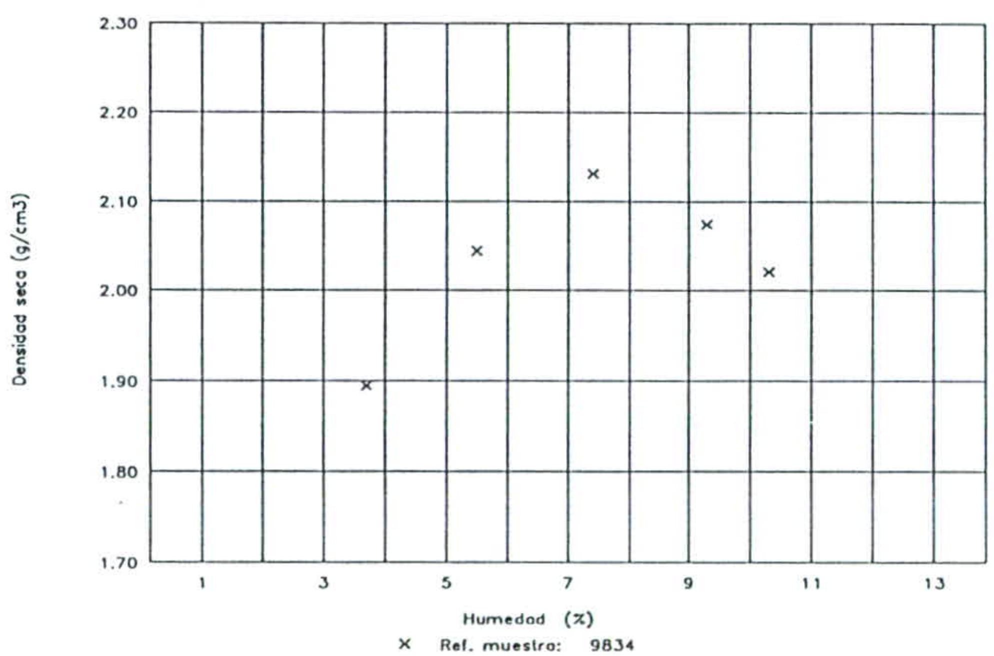
	% Eliminado		Sustituido (Si por... /NO)
Retenido en 50 UNE	2.1	SI	NO
Retenido en 40 UNE	7.6	SI	NO
Retenido en 20 UNE	31.6	SI	NO

Reutilización de material: (no)

OBSERVACIONES

Punto Nº.	Densidad seca (g/cm3)	Humedad (%)
1	1.89	3.7
2	2.04	5.5
3	2.13	7.4
4	2.07	9.3
5	2.02	10.3

ENSAYO PROCTOR NORMAL



ENSAYO PROCTOR NORMAL	Densidad máxima	2.13	g/cm3
	Humedad óptima	7.8	%

AEPO

AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

LABORATORIO ACREDITADO (R.D. 1230/1989) por la Comunidad de Madrid desde el 10 de septiembre de 1992 y con resolución de renovación del 23 de mayo de 1997, en las áreas: HA (control de hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes), SE (ensayos de laboratorio de mecánica del suelo) y SV (suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales). Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo del Ministerio de Fomento con los nº 03078HA97, 03079SE97 y 03080SV97.

Exp. num.: 101/2000
Denominación: AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 9834
Su ref. : CP-1-13; 1.00-2.50 m; MA

ENSAYO DE INDICE C.B.R. EN LABORATORIO

Compactación: Normal (X) / Modificado ( )
Ensayo sumergido: Si
Sobrecargas: 4.54+2.27 kg

Datos del Próctor:
Densidad máxima: 2.13 g/cm3
Humedad óptima : 7.8 %
Retenido en 20 UNE: 31.6 %
Sustitución retenido 20 UNE: NO

Energía de compactación:
Molde I: 50% de la energía del Próctor de referencia
Molde II: 100% de la energía del Próctor de referencia

Observaciones:

	MOLDE I			MOLDE II		
PENETRACIONES (cm)	LECTURA (kp)	LECTURA CORREGIDA (Kp)	C.B.R.	LECTURA (kp)	LECTURA CORREGIDA (Kp)	C.B.R.
0.063	48			40		
0.127	70			62		
0.190	90			90		
0.254	109	109	8.0	113	113	8.3
0.317	128			141		
0.390	140			165		
0.508	169	169	8.3	196	196	9.6
0.762	198			255		
1.017	223			299		
1.270	240			350		

CAPACIDAD SOPORTE

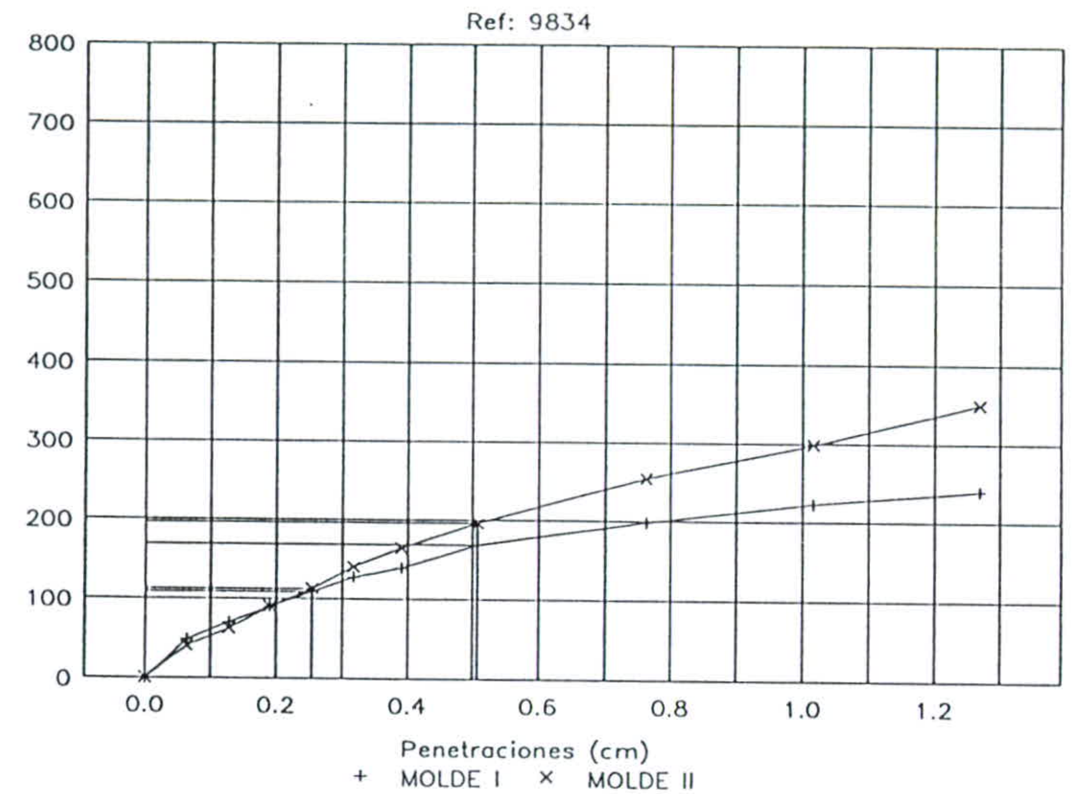
	MOLDE I	MOLDE II
DENSIDAD SECA (g/cm3)	2.04	2.13
HUMEDAD INICIAL (%)	7.8	7.7
AGUA ABSORBIDA zona de ensayo (%)	2.7	2.1
AGUA ABSORBIDA total (%)	1.7	1
HINCHAMIENTO (%)	0.12	0.12
C.B.R.	8.3	9.6

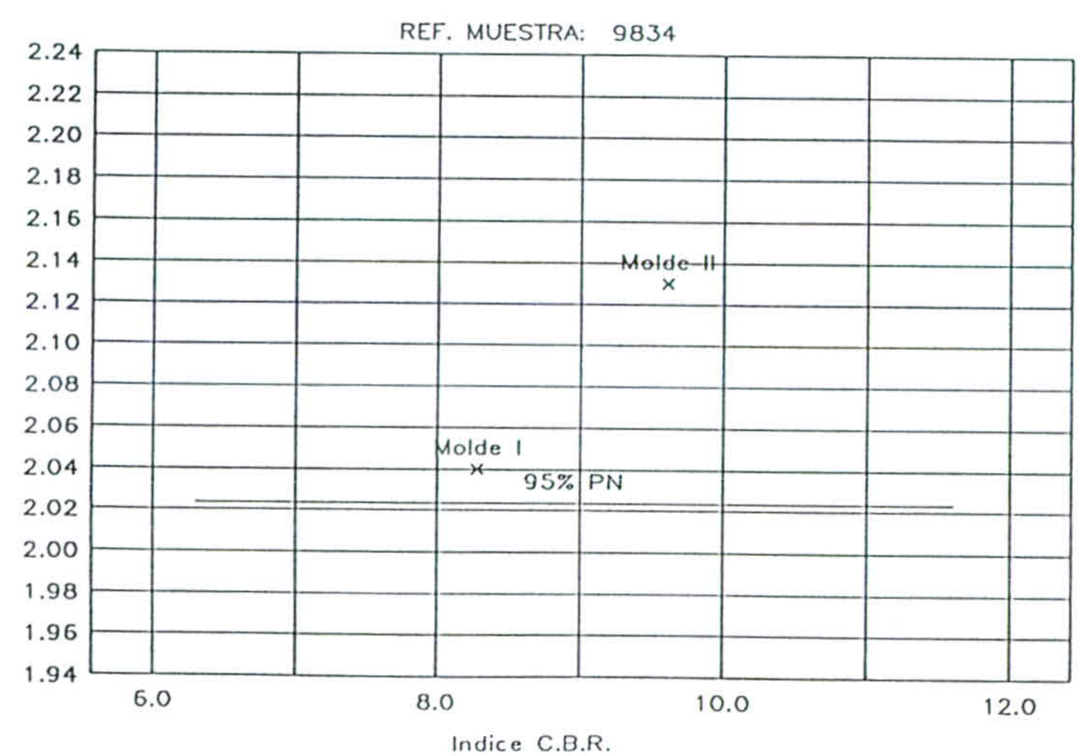
AEPO

Exp. num.: 101/2000
Denominación: AUTOVIA OSORNO–MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 9834
Su ref. : CP–1–13; 1.00–2.50 m; MA

ENSAYO DE INDICE C.B.R. EN LABORATORIO





LABORATORIO ACREDITADO (R.D. 1230/1989) por la Comunidad de Madrid desde el 10 de septiembre de 1992 y con resolución de renovación del 23 de mayo de 1997, en las áreas: HA (control de hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes), SE (ensayos de laboratorio de mecánica del suelo) y SV (suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales). Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo del Ministerio de Fomento con los nº 03078HA97, 03079SE97 y 03080SV97.
AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

AEPO

Nº EXP. : 101/2000
PROCEDENCIA : AUTOVIA OSORNO–MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS MUESTRA
REF. MUESTRA : 9934
SU REFERENCIA : CP–1–15; 1.00–2.00 m; MA

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO

Observaciones

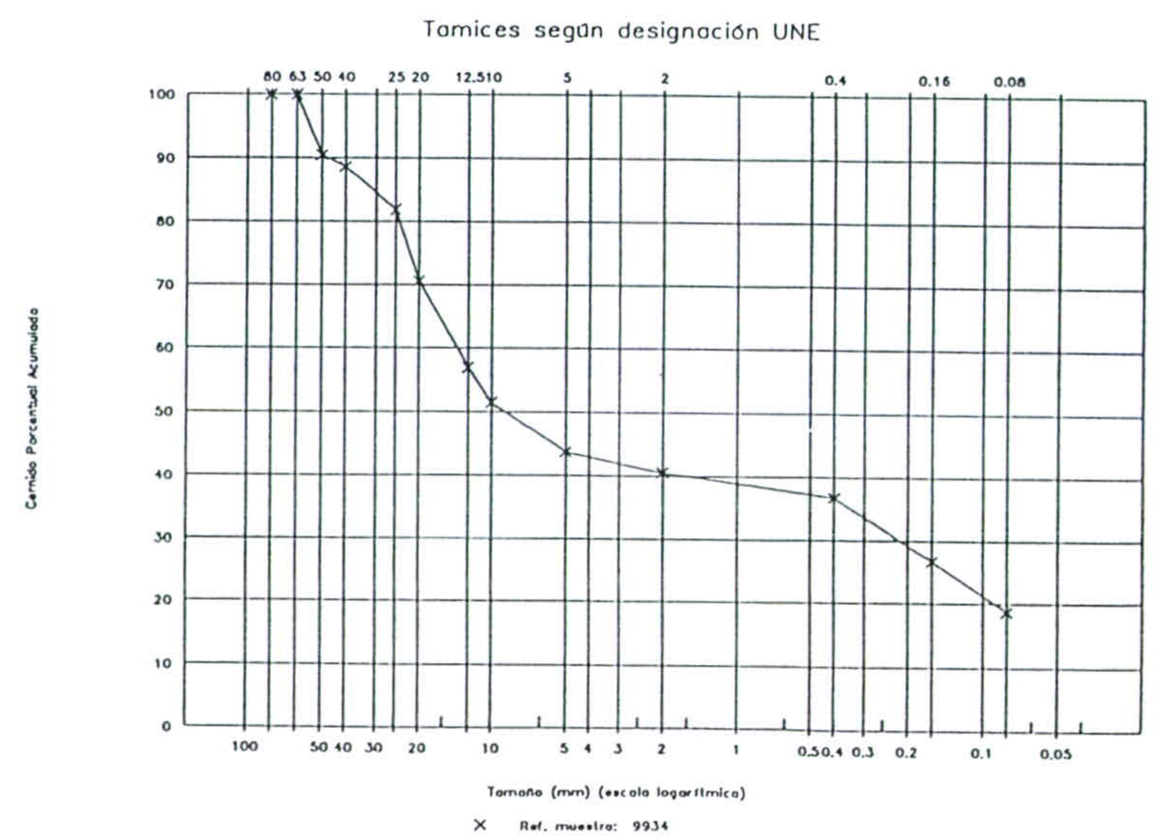
Tamices UNE	Tamices ASTM correspondientes	Cernido Porcentual Acumulado
80	3″	100.0
63	2 1/2″	100.0
50	2″	90.5
40	1 1/2″	88.6
25	1″	81.9
20	3/4″	70.6
12.5	1/2″	57.0
10	3/8″	51.5
5	Nº 4	43.8
2	Nº10	40.5
0.4	Nº40	36.8
0.16	Nº80	26.8
0.080	Nº200	18.7

LIMITES DE ATTERBERG

Límite líquido : 24.6
Límite plástico : 13.3
Ind. plasticidad: 11.3

CLASIFICACIONES

Casagrande : GC
H.R.B. : A–2–6
Indice grupo: 0.0



LABORATORIO ACREDITADO (R.D. 1230/1989) por la Comunidad de Madrid desde el 10 de septiembre de 1992 y con resolución de renovación del 23 de mayo de 1997, en las áreas: HA (control de hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes), SE (ensayos de laboratorio de mecánica del suelo) y SV (suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales). Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo del Ministerio de Fomento con los nº 03078HA97, 03079SE97 y 03080SV97.
AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

AEPO

HOJA 23 DE 63
AREA DE GEOTECNIA Y LABORATORIO

Exp. Num : 101/2000
Denominación: AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 9934
Su ref. : CP-1-15; 1.00-2.00 m; MA

ENSAYO PROCTOR

DATOS ENSAYO Próctor: Normal (x) Modificado ( )

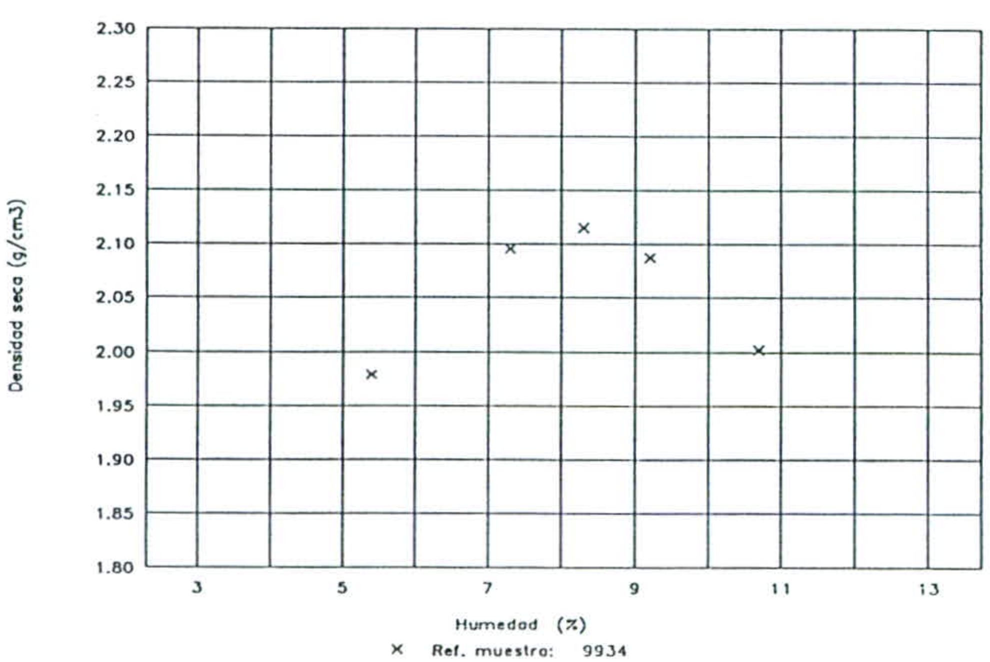
Preparación de muestra

	%	Eliminado	Sustituido (SI por... /NO)
Retenido en 50 UNE	1.6	SI	NO
Retenido en 40 UNE	6.2	SI	NO
Retenido en 20 UNE	33.8	SI	NO

Reutilización de material: (no)
OBSERVACIONES El retenido es acumulado

Punto Nº.	Densidad seca (g/cm3)	Humedad (%)
1	1.98	5.4
2	2.10	7.3
3	2.12	8.3
4	2.09	9.2
5	2.00	10.7

ENSAYO PROCTOR NORMAL



ENSAYO PROCTOR NORMAL	Densidad máxima	2.12	g/cm3
	Humedad óptima	8.1	%

AEPO

HOJA 24 DE 63
AREA DE GEOTECNIA Y LABORATORIO

Exp. num.: 101/2000
Denominación: AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 9934
Su ref. : CP-1-15; 1.00-2.00 m; MA

ENSAYO DE INDICE C.B.R. EN LABORATORIO

Compactación: Normal (X) Modificado ( )
Ensayo sumergido: Si
Sobrecargas: 4.54+2.27 kg

Datos del Próctor:
Densidad máxima: 2.12 g/cm3
Humedad óptima : 8.1 %
Retenido en 20 UNE: 33.8 %
Sustitución retenido 20 UNE: no

Energía de compactación: Molde I: 50% de la energía del Próctor de referencia
Molde II: 100% de la energía del Próctor de referencia

Observaciones:

	MOLDE I			MOLDE II		
PENETRACIONES (cm)	LECTURA (kp)	LECTURA CORREGIDA (Kp)	C.B.R.	LECTURA (kp)	LECTURA CORREGIDA (Kp)	C.B.R.
0.063	48			34		
0.127	87			78		
0.190	120			121		
0.254	155	155	11.4	164	176	12.9
0.317	171			203		
0.390	191			241		
0.508	223	223	10.9	318	327	16.0
0.762	276			438		
1.017	318			543		
1.270	355			645		

CAPACIDAD SOPORTE

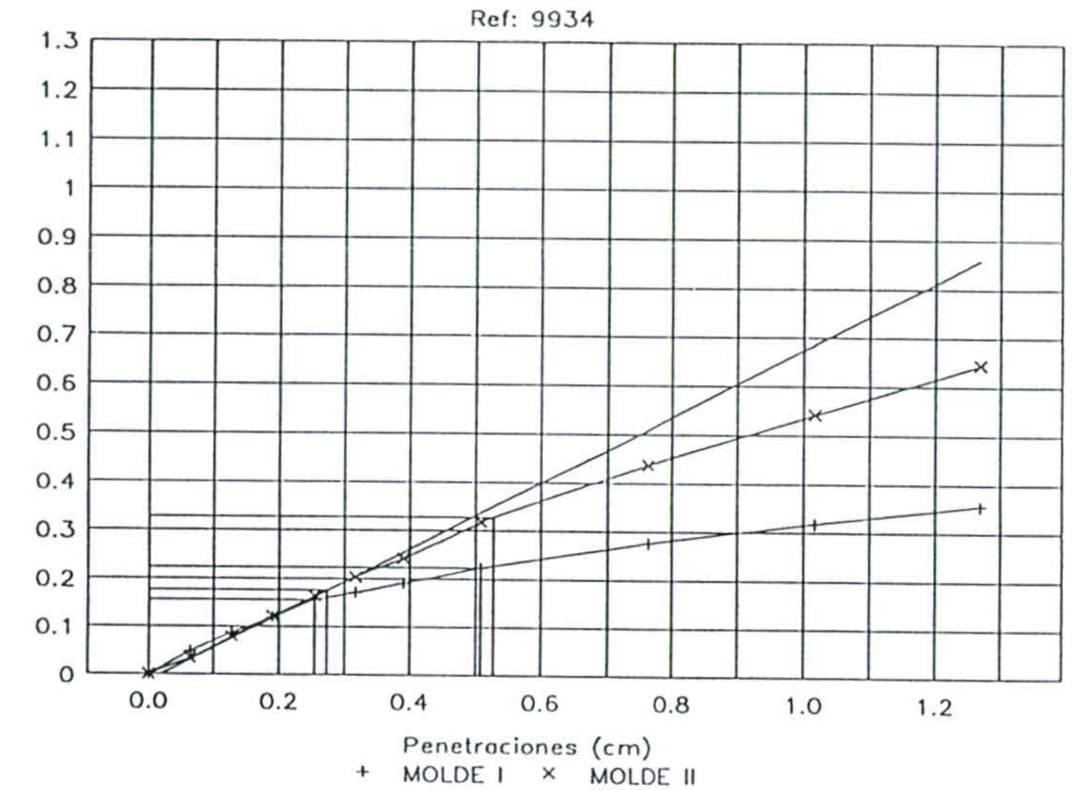
	MOLDE I	MOLDE II
DENSIDAD SECA (g/cm3)	2.04	2.10
HUMEDAD INICIAL (%)	8.0	7.8
AGUA ABSORBIDA zona de ensayo (%)	1.8	0.5
AGUA ABSORBIDA total (%)	1.9	1.1
HINCHAMIENTO (%)	0.15	0.04
C.B.R.	11.4	16.0

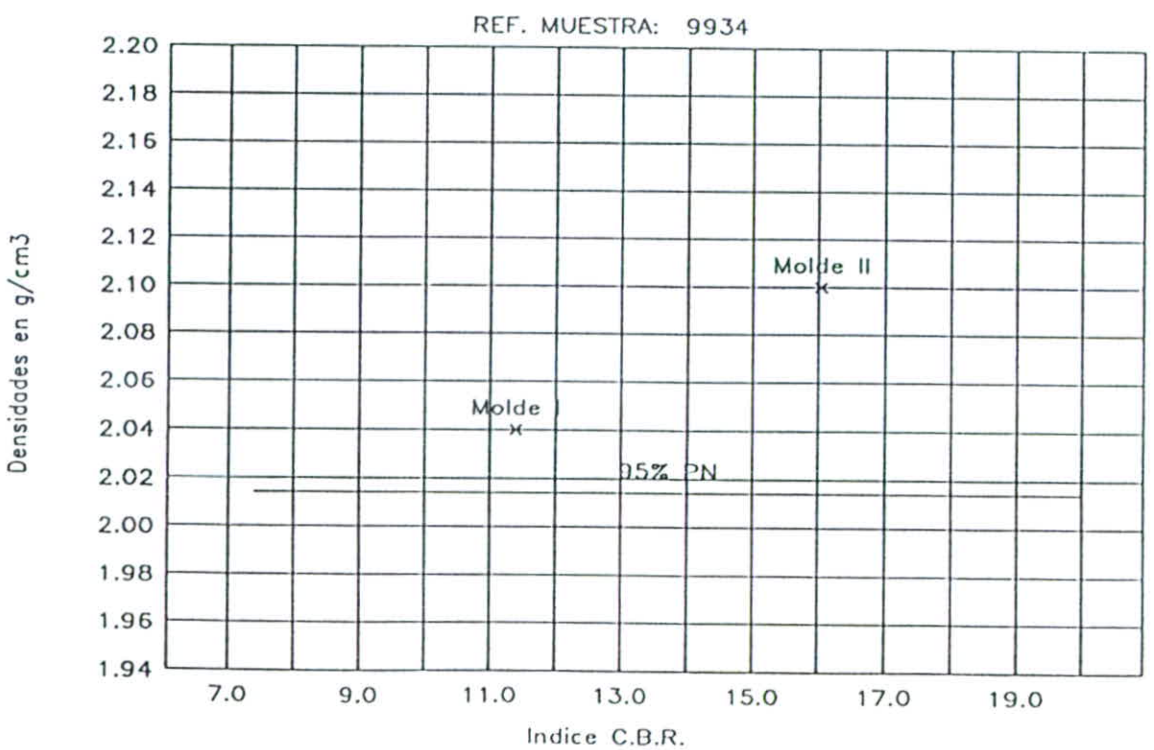
AEPO

Exp. num.: 101/2000
Denominación: AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 9934
Su ref. : CP-1-15; 1.00-2.00 m; MA

ENSAYO DE INDICE C.B.R. EN LABORATORIO





AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

AEPO

Nº EXP. : 101/2000
PROCEDENCIA : AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS MUESTRA
REF. MUESTRA : 9935
SU REFERENCIA : CP-1-16; 1.00-2.50 m; MA

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO

Observaciones

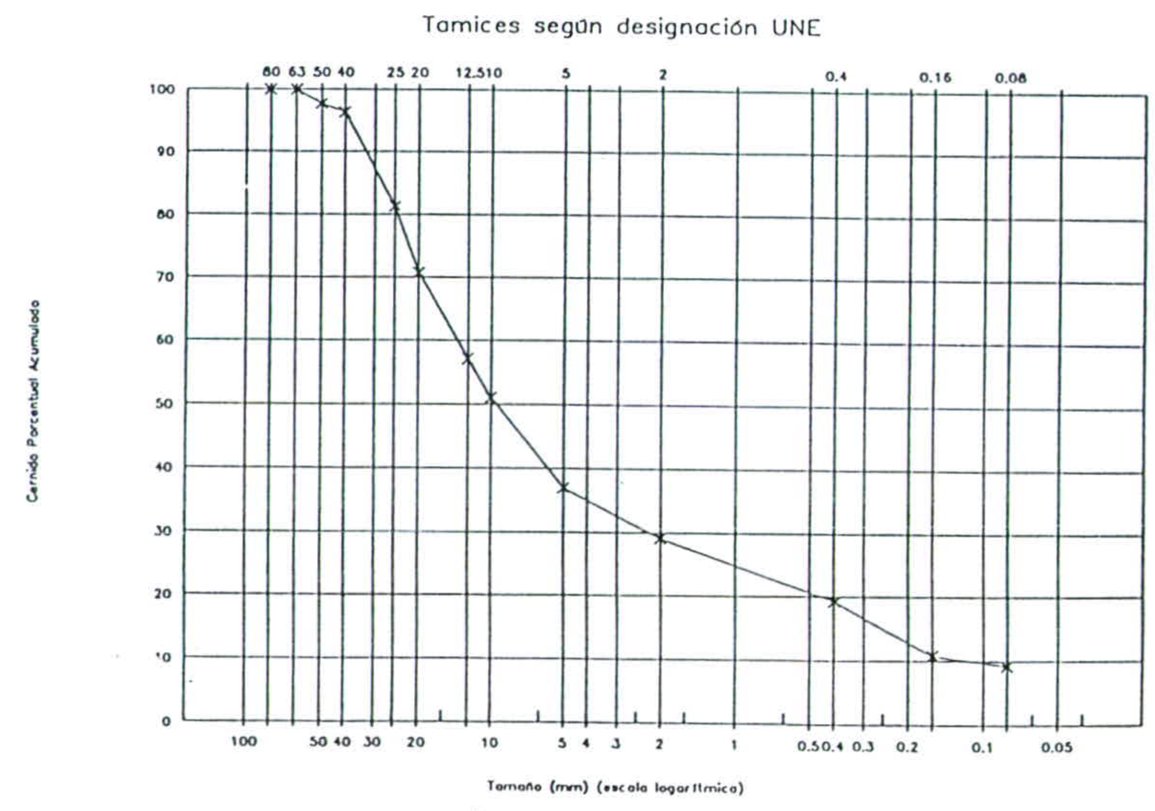
Tamices UNE	Tamices ASTM correspondientes	Cernido Porcentual Acumulado
80	3"	100.0
63	2 1/2"	100.0
50	2"	97.7
40	1 1/2"	96.4
25	1"	81.4
20	3/4"	70.8
12.5	1/2"	57.1
10	3/8"	51.1
5	Nº 4	37.0
2	Nº10	29.1
0.4	Nº40	19.3
0.16	Nº80	10.9
0.080	Nº200	9.2

LIMITES DE ATTERBERG

Límite líquido : 35.2
Límite plástico : 14.6
Ind. plasticidad: 20.6

CLASIFICACIONES

Casagrande : GP,GC
H.R.B. : A-2-6
Indice grupo: 0.0



LABORATORIO ACREDITADO (R.D. 1230/1989) por la Comunidad de Madrid desde el 10 de septiembre de 1992 y con resolución de renovación del 23 de mayo de 1997, en las áreas: HA (control de hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes), SE (ensayos de laboratorio de mecánica del suelo) y SV (suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales). Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo del Ministerio de Fomento con los nº 03078HA97, 03079SE97 y 03080SV97.

AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

AEPO

HOJA 27 DE 63
AREA DE GEOTECNIA Y LABORATORIO

Exp. Num : 101/2000
Denominación: AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 9935
Su ref. : CP-1-16; 1.00-2.50 m; MA

ENSAYO PROCTOR

DATOS ENSAYO — Próctor: Normal (x) / Modificado ( )

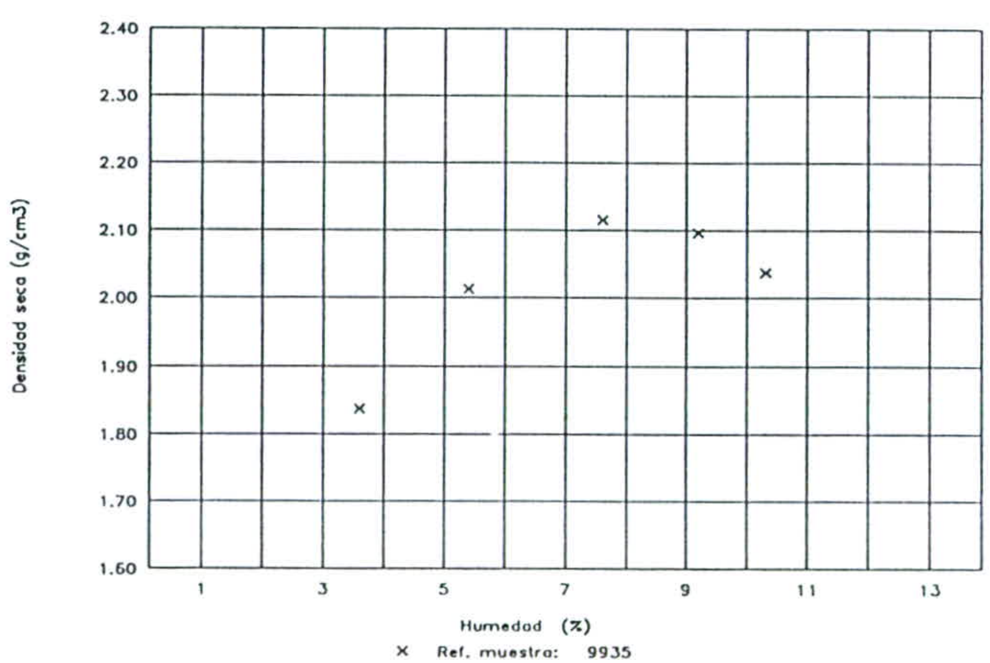
Preparación de muestra

	%	Eliminado	Sustituido (Si por... /NO)
Retenido en 50 UNE	1.1	SI	NO
Retenido en 40 UNE	3.2	SI	NO
Retenido en 20 UNE	29.8	SI	NO

Reutilización de material: (no)
OBSERVACIONES El retenido es acumulado

Punto Nº.	Densidad seca (g/cm3)	Humedad (%)
1	1.84	3.6
2	2.01	5.4
3	2.12	7.6
4	2.10	9.2
5	2.04	10.3

ENSAYO PROCTOR NORMAL



ENSAYO PROCTOR NORMAL — Densidad máxima 2.13 g/cm3; Humedad óptima 8.2 %

AEPO

HOJA 28 DE 63
AREA DE GEOTECNIA Y LABORATORIO

Exp. num.: 101/2000
Denominación: AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 9935
Su ref. : CP-1-16; 1.00-2.50 m; MA

ENSAYO DE INDICE C.B.R. EN LABORATORIO

Compactación: Normal (X) / Modificado ( )
Ensayo sumergido: Si
Sobrecargas: 4.54+2.27 kg

Datos del Próctor:
Densidad máxima: 2.13 g/cm3
Humedad óptima : 8.2 %
Retenido en 20 UNE: 29.8 %
Sustitución retenido 20 UNE: no

Energía de compactación: Molde I: 50% de la energía del Próctor de referencia
Molde II: 100% de la energía del Próctor de referencia

Observaciones:

PENETRACIONES (cm)	MOLDE I LECTURA (kp)	MOLDE I LECTURA CORREGIDA (Kp)	MOLDE I C.B.R.	MOLDE II LECTURA (kp)	MOLDE II LECTURA CORREGIDA (Kp)	MOLDE II C.B.R.
0.063	16			12		
0.127	37			25		
0.190	61			40		
0.254	90	121	8.9	59	103	7.6
0.317	120			79		
0.390	151			101		
0.508	195	215	10.5	149	204	10.0
0.762	273			248		
1.017	358			325		
1.270	417			410		

CAPACIDAD SOPORTE

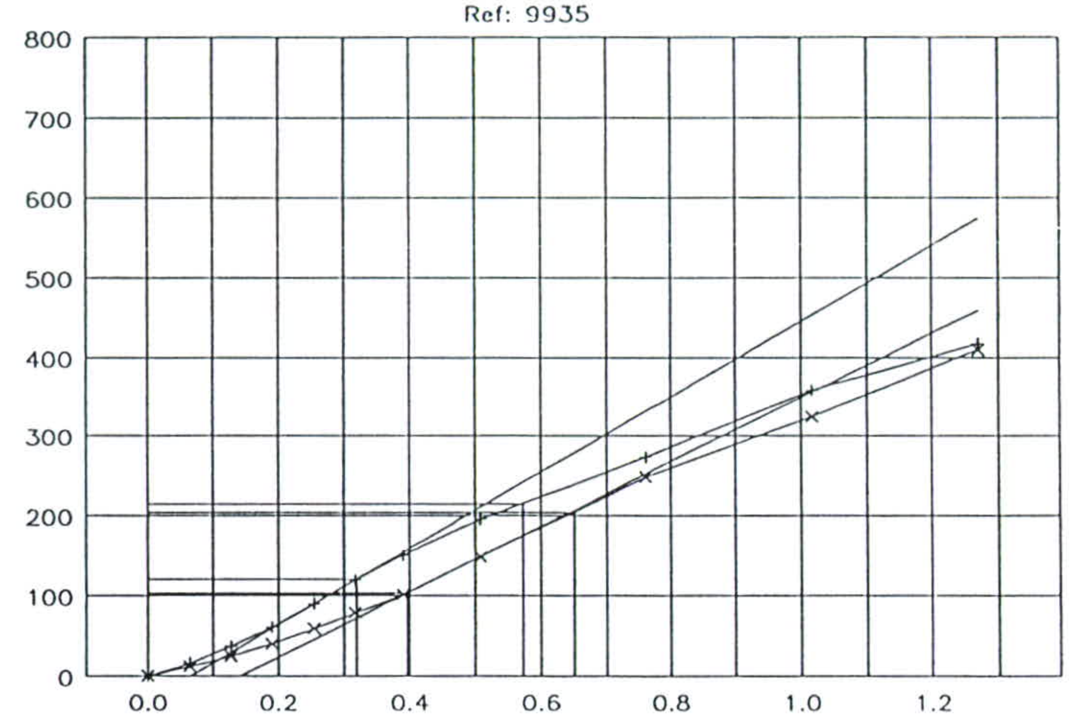
	MOLDE I	MOLDE II
DENSIDAD SECA (g/cm3)	2.09	2.14
HUMEDAD INICIAL (%)	8.4	8.0
AGUA ABSORBIDA zona de ensayo (%)	-0.2	0.0
AGUA ABSORBIDA total (%)	0.6	0.3
HINCHAMIENTO (%)	0.08	0.06
C.B.R.	10.5	10.0

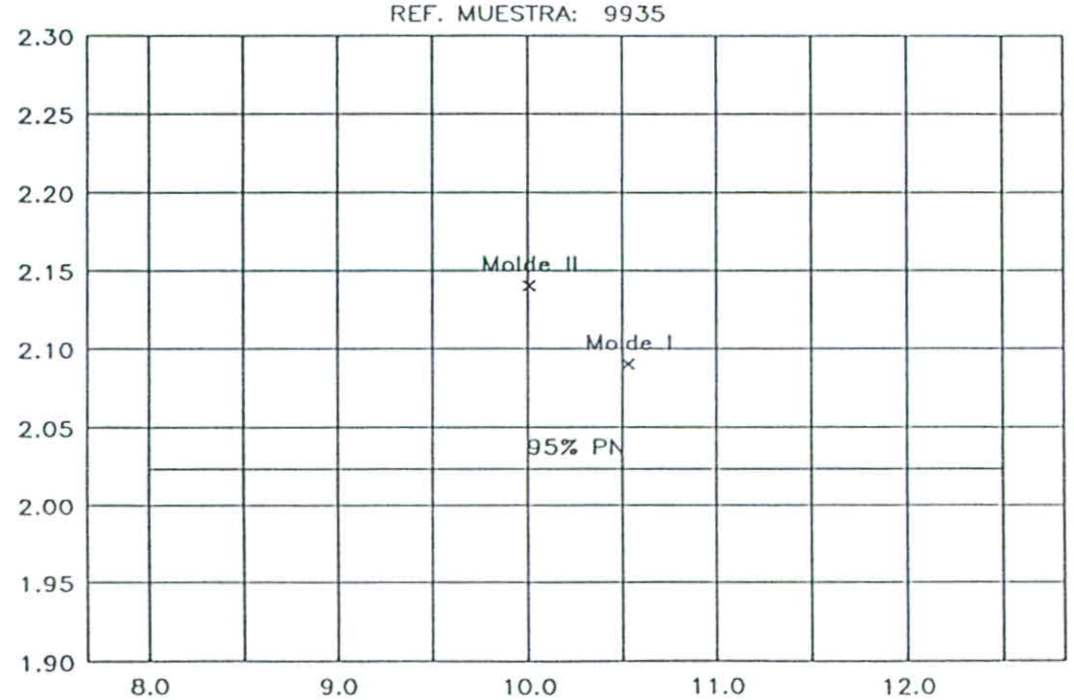
AEPO

Exp. num.: 101/2000
Denominación: AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 9935
Su ref. : CP-1-16; 1.00-2.50 m; MA

ENSAYO DE INDICE C.B.R. EN LABORATORIO





LABORATORIO ACREDITADO (R.D. 1230/1989) por la Comunidad de Madrid desde el 10 de septiembre de 1992 y con resolución de renovación del 23 de mayo de 1997, en las áreas: HA (control de hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes), SE (ensayos de laboratorio de mecánica del suelo) y SV (suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales). Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo del Ministerio de Fomento con los nº 03078HA97, 03079SE97 y 03080SV97.
AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

AEPO

Nº EXP. : 101/2000
PROCEDENCIA : AUTOVIA OSORNO-MELGAR DE FERNAMENTAL

DATOS MUESTRA
REF. MUESTRA : 9758
SU REFERENCIA : CP-2.1; 1.00-3.00 m; MA

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO

Observaciones

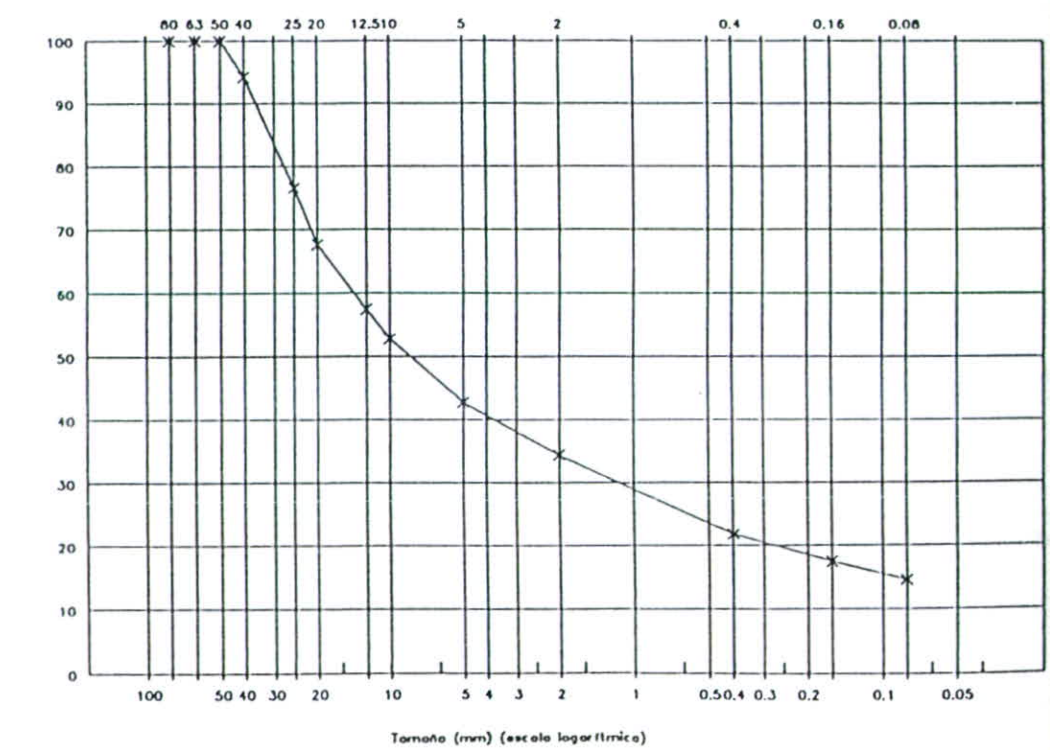
Tamices UNE	Tamices ASTM correspondientes	Cernido Porcentual Acumulado
80	3"	100.0
63	2 1/2"	100.0
50	2"	100.0
40	1 1/2"	94.2
25	1"	76.6
20	3/4"	67.6
12.5	1/2"	57.4
10	3/8"	52.8
5	Nº 4	42.7
2	Nº10	34.4
0.4	Nº40	21.8
0.16	Nº80	17.5
0.080	Nº200	14.6

LIMITES DE ATTERBERG

Límite líquido : 39.3
Límite plástico : 14.9
Ind. plasticidad: 24.4

CLASIFICACIONES

Casagrande : GC
H.R.B. : A-2-6
Indice grupo: 0.0



LABORATORIO ACREDITADO (R.D. 1230/1989) por la Comunidad de Madrid desde el 10 de septiembre de 1992 y con resolución de renovación del 23 de mayo de 1997, en las áreas: HA (control de hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes), SE (ensayos de laboratorio de mecánica del suelo) y SV (suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales). Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo del Ministerio de Fomento con los nº 03078HA97, 03079SE97 y 03080SV97.
AEPO, S.A., C/ Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

ENSAYOS DE SUELOS

Muestras procedentes de calicatas.

Denominación: RONDA NORTE DE PALENCIA.

Peticionario: AEPO, S.A. PROYECTO PARA EL Mº DE FOMENTO.

Domicilio: C/ Bascones, 22
28 029 MADRID

Materiales Recibidos: Se recibieron en el laboratorio en las fechas indicadas muestras alteradas de suelos procedentes de calicatas.
Las muestras fueron identificadas y registradas para ser ensayadas.
En el siguiente listado se indica la fecha de llegada al laboratorio y la identificación y registro de las muestras.

20/1/99	
C-1; MA	7485
C-2; MA	7486
C-3; MA	7487

Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

Ensayos Realizados: Se han realizado ensayos de:

- Humedad
- Contenido de carbonatos
- Presencia y contenido de sulfatos solubles
- Contenido de materia orgánica
- Ensayos de identificación:
  * Análisis granulométrico por tamizado
  * Límites de Atterberg
- Próctor Normal
- Indice de C.B.R. en laboratorio

Fecha de realización: Los ensayos se realizaron entre los días 13 y 28 de Enero de 1999.

Métodos seguidos y Resultados obtenidos:

Para la realización de los diferentes ensayos, se siguieron los métodos que determinan las Normas:

- UNE 103 100 95 - Preparación de muestras
- UNE 103 300 93 - Humedad mediante secado en estufa
- UNE 103 200 93 - Determinación del contenido de carbonatos por medio del calcímetro de Bernard
- UNE 103 204 93 - Materia orgánica por el método del permanganato potásico
- UNE 103 201 96 - Contenido de sulfatos solubles en los suelos
- UNE 103 202 95 - Presencia de sulfatos solubles en los suelos
- UNE 103 101 95 - Análisis granulométrico por tamizado
- UNE 103 103 94 - Límite líquido por el método de la cuchara
- UNE 103 104 93 - Límite plástico
- UNE 103 500 94 - Ensayo Próctor Normal
- UNE 103 502 95 - Indice de C.B.R. en laboratorio

Los resultados obtenidos se exponen a continuación:

N° EXPEDIENTE: 103/98
DENOMINACION: RONDA NORTE DE PALENCIA

HUMEDAD NATURAL

REFERENCIA MUESTRA	SU REFERENCIA	HUMEDAD (%)
7485	C-1; MA	6.9
7486	C-2; MA	7.7
7487	C-3; MA	10.2

LABORATORIO ACREDITADO (R.D. 1230/1989) por la Comunidad de Madrid desde el 10 de septiembre de 1992 y con resolución de renovación del 23 de mayo de 1997, en las áreas: HA (control de hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes), SE (ensayos de laboratorio de mecánica del suelo) y SV (suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales). Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo del Ministerio de Fomento con los nº 03078HA97, 03079SE97 y 03080SV97.
Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

NUM EXPEDIENTE: 103/98
DENOMINACION : RONDA NORTE DE PALENCIA

SUELOS. ANALISIS QUIMICO.

Ref. Muestra	Su referencia	Contenido de Carbonatos expresados en		Sulfatos solub. en agua		Contenido materia orgánica
		% de CaCO3	% de CO2	Presencia	Contenido expres. (% de S03)	(%)
7485	C-1; MA	16.4	7.2	neg		0.52
7486	C-2; MA	23	10.1	neg		0.91
7487	C-3; MA	11.6	5.1	neg		0.94

AEPO

Nº EXP. : 103/98
PROCEDENCIA : RONDA NORTE DE PALENCIA

DATOS MUESTRA
REF. MUESTRA : 7485
SU REFERENCIA : C-1; MA

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO

Observaciones

Tamices UNE	Tamices ASTM correspondientes	Cernido Porcentual Acumulado
80	3"	100.0
63	2 1/2"	100.0
50	2"	100.0
40	1 1/2"	100.0
25	1"	84.3
20	3/4"	73.7
12.5	1/2"	59.2
10	3/8"	53.6
5	Nº 4	43.6
2	Nº10	37.6
0.4	Nº40	28.7
0.16	Nº80	18.2
0.080	Nº200	14.1

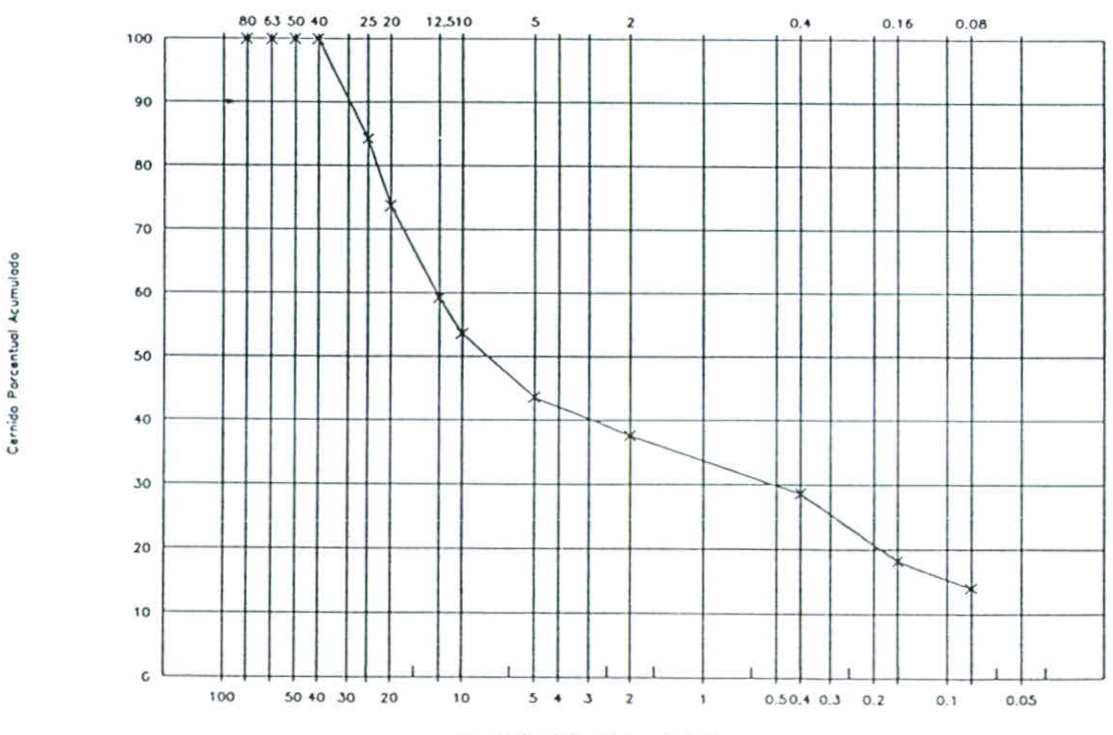
LIMITES DE ATTERBERG

Límite líquido : 25.9
Límite plástico : 12.0
Ind. plasticidad: 13.9

CLASIFICACIONES

Casagrande : GC
H.R.B. : A-2-6
Indice grupo: 0.0

Tamices según designación UNE



Tamaño (mm) (escala logarítmica)

× Ref. muestra: 7485

AEPO

Exp. Num : 103/98
Denominación: RONDA NORTE DE PALENCIA

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 7485
Su ref. : C-1; MA

ENSAYO PROCTOR

DATOS ENSAYO — Próctor: Normal (x) / Modificado ( )

Preparación de muestra

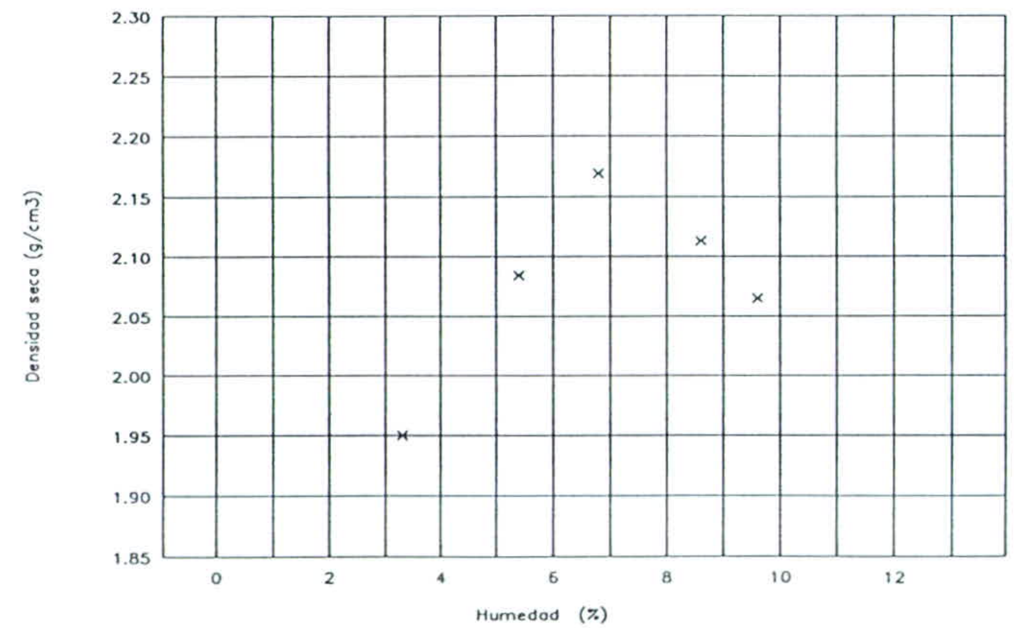
	%	Eliminado	Sustituido (Si por... /NO)
Retenido en 50 UNE			
Retenido en 40 UNE	1.4	no	no
Retenido en 20 UNE	23.8	no	no

Reutilización de material: (no)

OBSERVACIONES

Punto Nº.	Densidad seca (g/cm3)	Humedad (%)
1	1.95	3.3
2	2.08	5.4
3	2.17	6.8
4	2.11	8.6
5	2.07	9.6

ENSAYO PROCTOR NORMAL



Humedad (%)

× Ref. muestra: 7485

ENSAYO PROCTOR NORMAL — Densidad máxima 2.17 g/cm3 — Humedad óptima 7.0 %

LABORATORIO ACREDITADO (R.D. 1230/1989) por la Comunidad de Madrid desde el 10 de septiembre de 1992 y con resolución de renovación del 23 de mayo de 1997, en las áreas: HA (control de hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes), SE (ensayos de laboratorio de mecánica del suelo) y SV (suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales). Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo del Ministerio de Fomento con los nº 03078HA97, 03079SE97 y 03080SV97.
Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

AEPO

S.A. INGENIEROS CONSULTORES

LABORATORIO ACREDITADO (R.D. 1230/1989) por la Comunidad de Madrid desde el 10 de septiembre de 1992 y con resolución de renovación del 23 de mayo de 1997, en las áreas: HA (control de hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes), SE (ensayos de laboratorio de mecánica del suelo) y SV (suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales). Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo del Ministerio de Fomento con los nº 03078HA97, 03079SE97 y 03080SV97.

Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

Exp. num.: 103/98
Denominación: RONDA NORTE DE PALENCIA

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 7485
Su ref. : C-1; MA

ENSAYO DE INDICE C.B.R. EN LABORATORIO

Compactación: Normal (X) / Modificado ( )
Ensayo sumergido: Si
Sobrecargas: 4.54+2.27 kg

Datos del Próctor:
Densidad máxima: 2.17 g/cm3
Humedad óptima : 7.0 %
Retenido en 20 UNE: 23.8 %
Sustitución retenido 20 UNE: NO

Energía de compactación:
Molde I: 50% de la energía del Próctor de referencia
Molde II: 100% de la energía del Próctor de referencia

Observaciones:

PENETRACIONES (cm)	MOLDE I LECTURA (kp)	MOLDE I LECTURA CORREGIDA (Kp)	MOLDE I C.B.R.	MOLDE II LECTURA (kp)	MOLDE II LECTURA CORREGIDA (Kp)	MOLDE II C.B.R.
0.063	25			14		
0.127	50			33		
0.190	76			59		
0.254	99	99	7.3	92	272	20.0
0.317	122			128		
0.390	144			168		
0.508	183	183	9.0	263	455	22.3
0.762	250			445		
1.017	340			647		
1.270	441			865		

CAPACIDAD SOPORTE

	MOLDE I	MOLDE II
DENSIDAD SECA (g/cm3)	2.13	2.16
HUMEDAD INICIAL (%)	6.9	6.9
AGUA ABSORBIDA zona de ensayo (%)	2.2	1.3
AGUA ABSORBIDA total (%)	0.9	0.6
HINCHAMIENTO (%)	-0.09	-0.02
C.B.R.	9.0	22.3

AEPO

S.A. INGENIEROS CONSULTORES

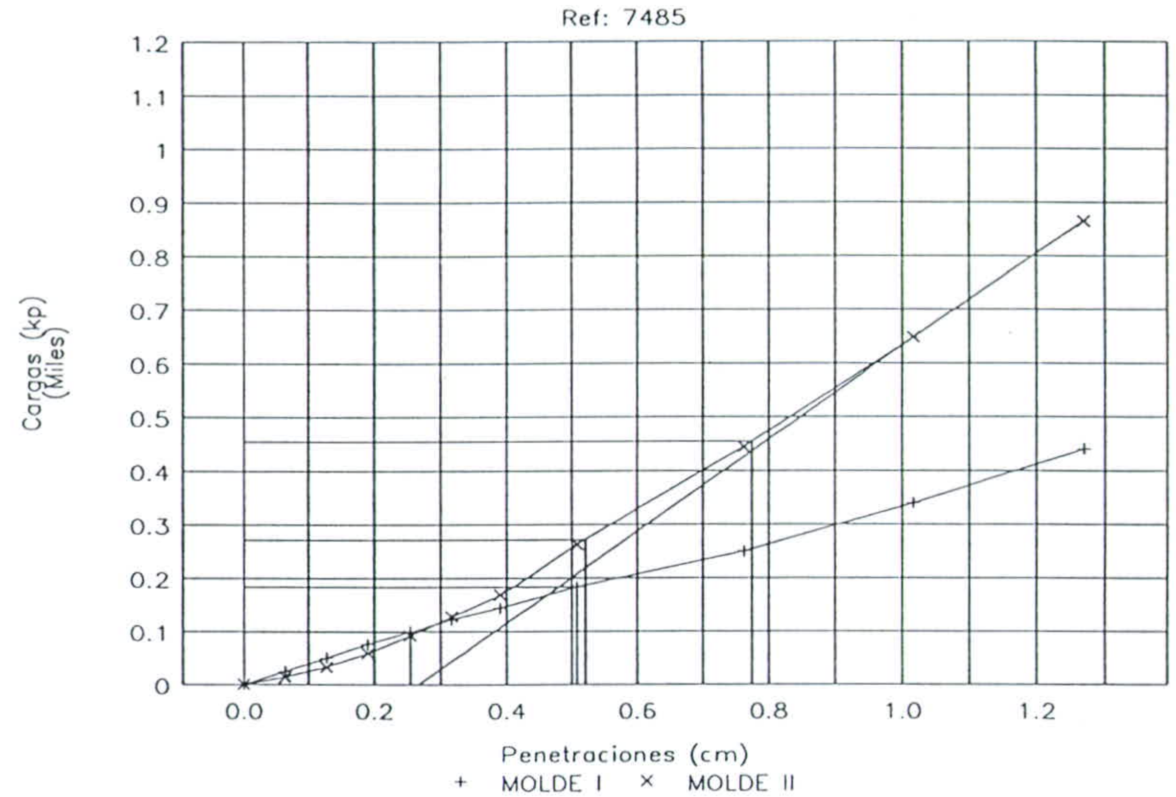
LABORATORIO ACREDITADO (R.D. 1230/1989) por la Comunidad de Madrid desde el 10 de septiembre de 1992 y con resolución de renovación del 23 de mayo de 1997, en las áreas: HA (control de hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes), SE (ensayos de laboratorio de mecánica del suelo) y SV (suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales). Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo del Ministerio de Fomento con los nº 03078HA97, 03079SE97 y 03080SV97.

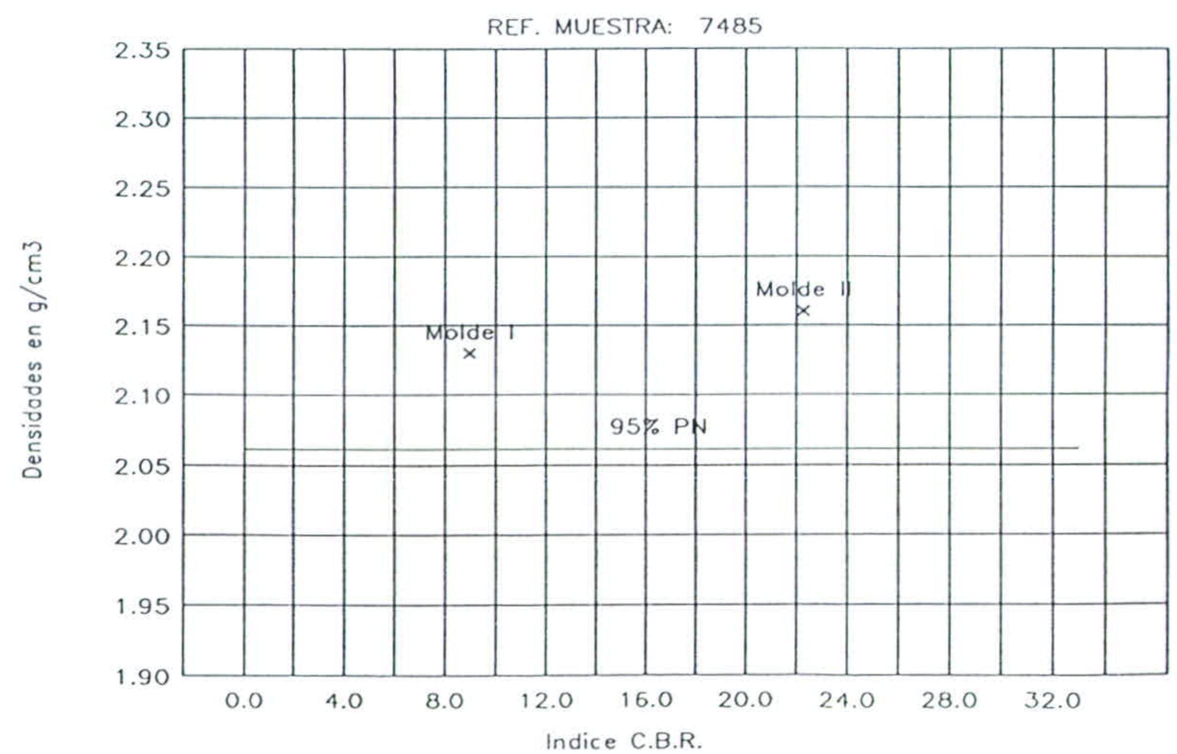
Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

Exp. num.: 103/98
Denominación: RONDA NORTE DE PALENCIA

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 7485
Su ref. : C-1; MA

ENSAYO DE INDICE C.B.R. EN LABORATORIO





Nº EXP. : 103/98
PROCEDENCIA : RONDA NORTE DE PALENCIA

DATOS MUESTRA
REF. MUESTRA : 7486
SU REFERENCIA : C-2; MA

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO

Observaciones

Tamices UNE	Tamices ASTM correspondientes	Cernido Porcentual Acumulado
80	3"	100.0
63	2 1/2"	100.0
50	2"	100.0
40	1 1/2"	96.7
25	1"	81.2
20	3/4"	68.8
12.5	1/2"	53.7
10	3/8"	47.3
5	Nº 4	38.4
2	Nº10	31.9
0.4	Nº40	25.4
0.16	Nº80	18.3
0.080	Nº200	14.8

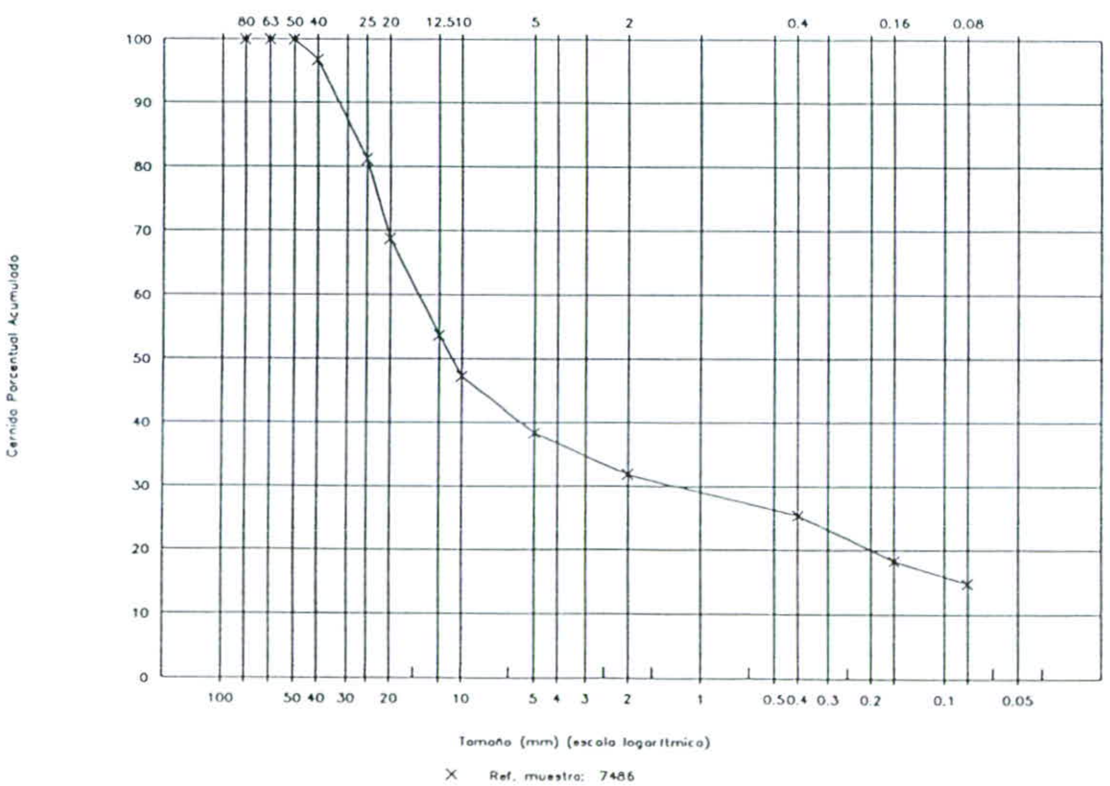
LIMITES DE ATTERBERG

Límite líquido : 30.0
Límite plástico : 13.2
Ind. plasticidad: 16.8

CLASIFICACIONES

Casagrande : GC
H.R.B. : A-2-6
Indice grupo: 0.0

Tamices según designación UNE



Exp. Num : 103/98
Denominación: RONDA NORTE DE PALENCIA

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 7486
Su ref. : C-2; MA

ENSAYO PROCTOR

DATOS ENSAYO — Próctor: Normal (x) / Modificado ( )

Preparación de muestra

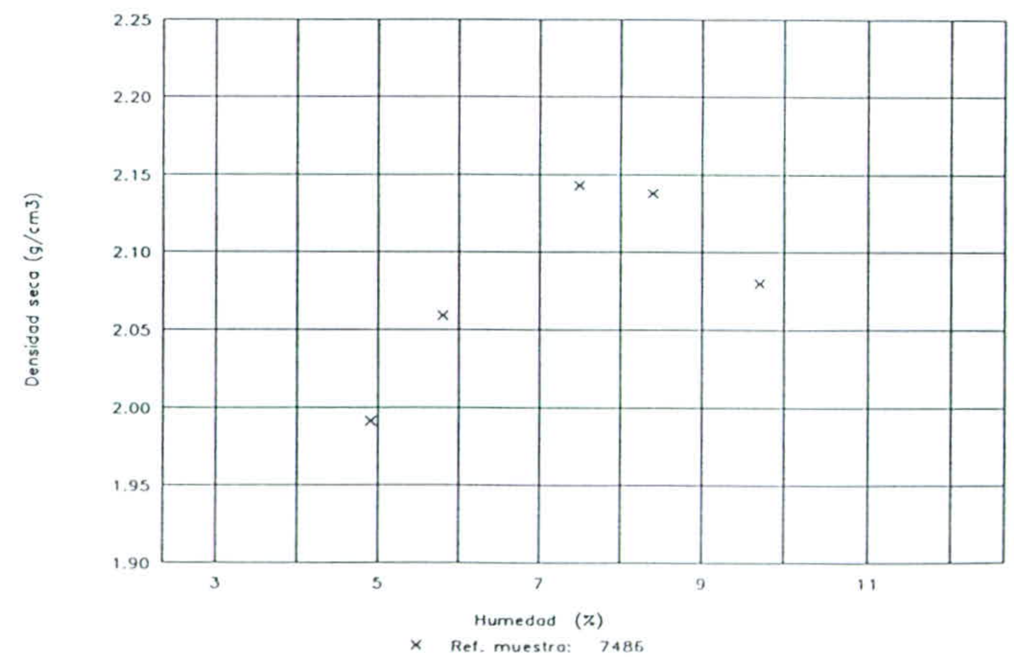
	%	Eliminado	Sustituido (Si por... /NO)
Retenido en 50 UNE	1.3	si	no
Retenido en 40 UNE	6.1	no	no
Retenido en 20 UNE	38	no	no

Reutilización de material: (si)

OBSERVACIONES

Punto Nº.	Densidad seca (g/cm3)	Humedad (%)
1	1.99	4.9
2	2.06	5.8
3	2.14	7.5
4	2.14	8.4
5	2.08	9.7

ENSAYO PROCTOR NORMAL



ENSAYO PROCTOR NORMAL — Densidad máxima 2.15 g/cm3
Humedad óptima 7.5 %

LABORATORIO ACREDITADO (R.D. 1230/1989) por la Comunidad de Madrid desde el 10 de septiembre de 1992 y con resolución de renovación del 23 de mayo de 1997, en las áreas: HA (control de hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes), SE (ensayos de laboratorio de mecánica del suelo) y SV (suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales). Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo del Ministerio de Fomento con los nº 03078HA97, 03079SE97 y 03080SV97.

Bascones, 22 · 28029 MADRID · Telf. 91 378 96 60 · FAX 91 323 26 44 · C.I.F. A-28117992

Exp. num.: 103/98
Denominación: RONDA NORTE DE PALENCIA

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 7486
Su ref. : C-2; MA

ENSAYO DE INDICE C.B.R. EN LABORATORIO

Compactación: Normal (X)
Modificado ( )
Ensayo sumergido: Si
Sobrecargas: 4.54+2.27 kg

Datos del Próctor:
Densidad máxima: 2.15 g/cm3
Humedad óptima : 7.5 %
Retenido en 20 UNE: 38 %
Sustitución retenido 20 UNE: NO

Energía de compactación: Molde I: 50% de la energía del Próctor de referencia
Molde II: 100% de la energía del Próctor de referencia

Observaciones:

	MOLDE I			MOLDE II		
PENETRACIONES (cm)	LECTURA (kp)	LECTURA CORREGIDA (Kp)	C.B.R.	LECTURA (kp)	LECTURA CORREGIDA (Kp)	C.B.R.
0.063	25			11		
0.127	51			20		
0.190	95			31		
0.254	144	115	8.5	45	107	7.9
0.317	182			60		
0.390	240			74		
0.508	274	210	10.3	105	173	8.5
0.762	433			170		
1.017	657			257		
1.270	913			338		

CAPACIDAD SOPORTE

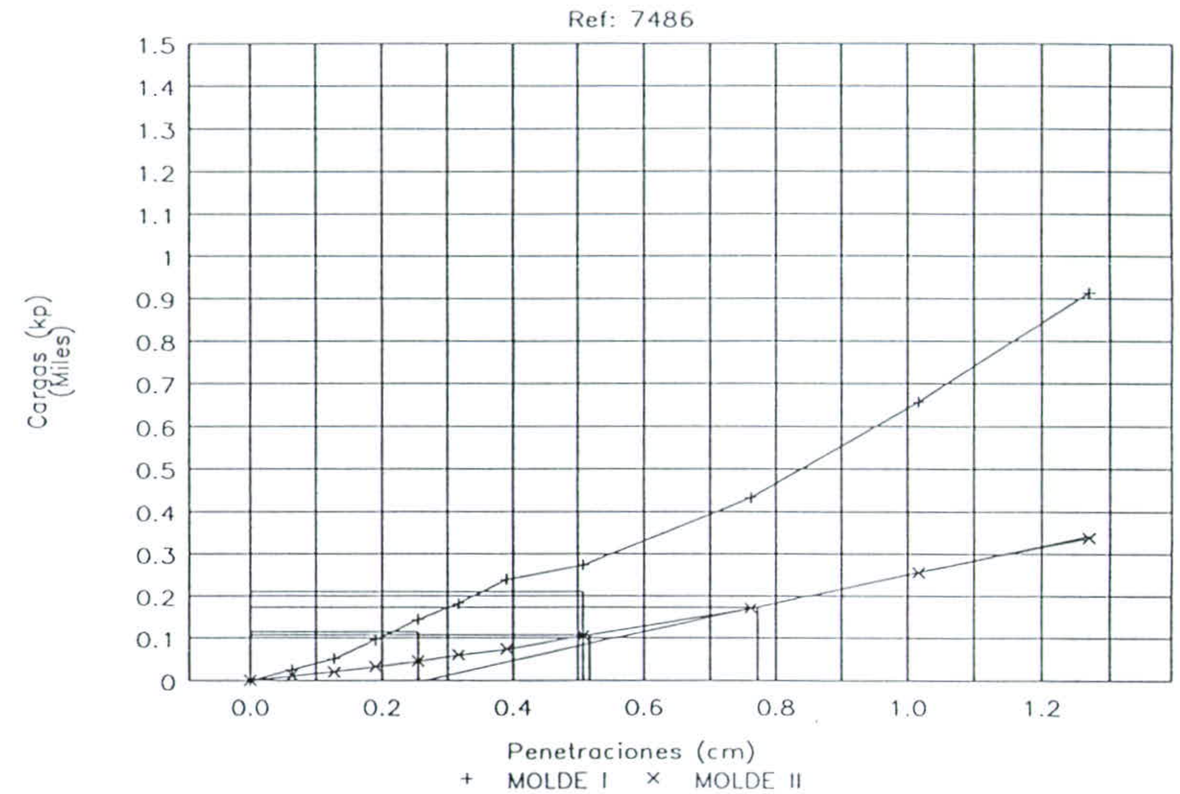
	MOLDE I	MOLDE II
DENSIDAD SECA (g/cm3)	2.14	2.16
HUMEDAD INICIAL (%)	7.2	7.5
AGUA ABSORBIDA zona de ensayo (%)	1.1	0.1
AGUA ABSORBIDA total (%)	0.6	0.3
HINCHAMIENTO (%)	-0.09	-0.08
C.B.R.	10.3	8.5

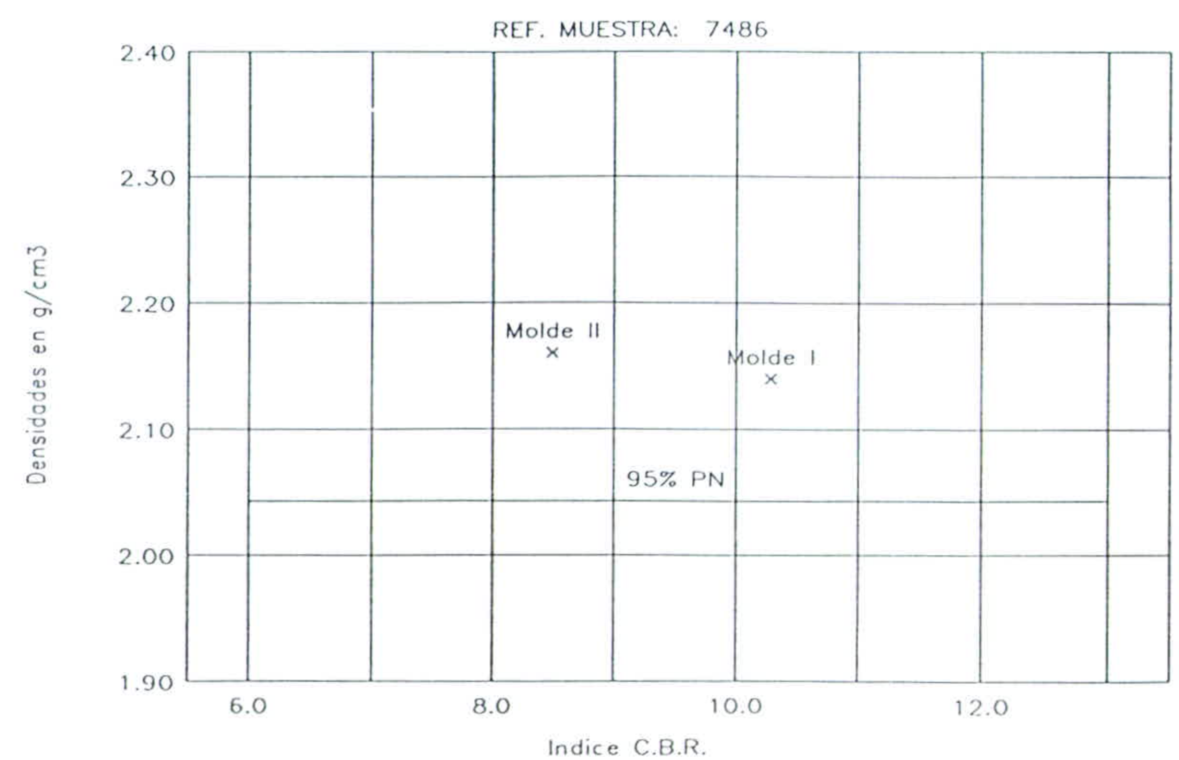
Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

Exp. num.: 103/98
Denominación: RONDA NORTE DE PALENCIA

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 7486
Su ref. : C-2; MA

ENSAYO DE INDICE C.B.R. EN LABORATORIO





Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

AEPO

S.A. INGENIEROS CONSULTORES

Nº EXP. : 103/98
PROCEDENCIA : RONDA NORTE DE PALENCIA

DATOS MUESTRA
REF. MUESTRA : 7487
SU REFERENCIA : C-3; MA

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO

Observaciones

Tamices UNE	Tamices ASTM correspondientes	Cernido Porcentual Acumulado
80	3"	100.0
63	2 1/2"	100.0
50	2"	89.8
40	1 1/2"	84.8
25	1"	70.5
20	3/4"	62.2
12.5	1/2"	50.3
10	3/8"	44.1
5	Nº 4	36.6
2	Nº10	33.6
0.4	Nº40	29.9
0.16	Nº80	24.2
0.080	Nº200	20.9

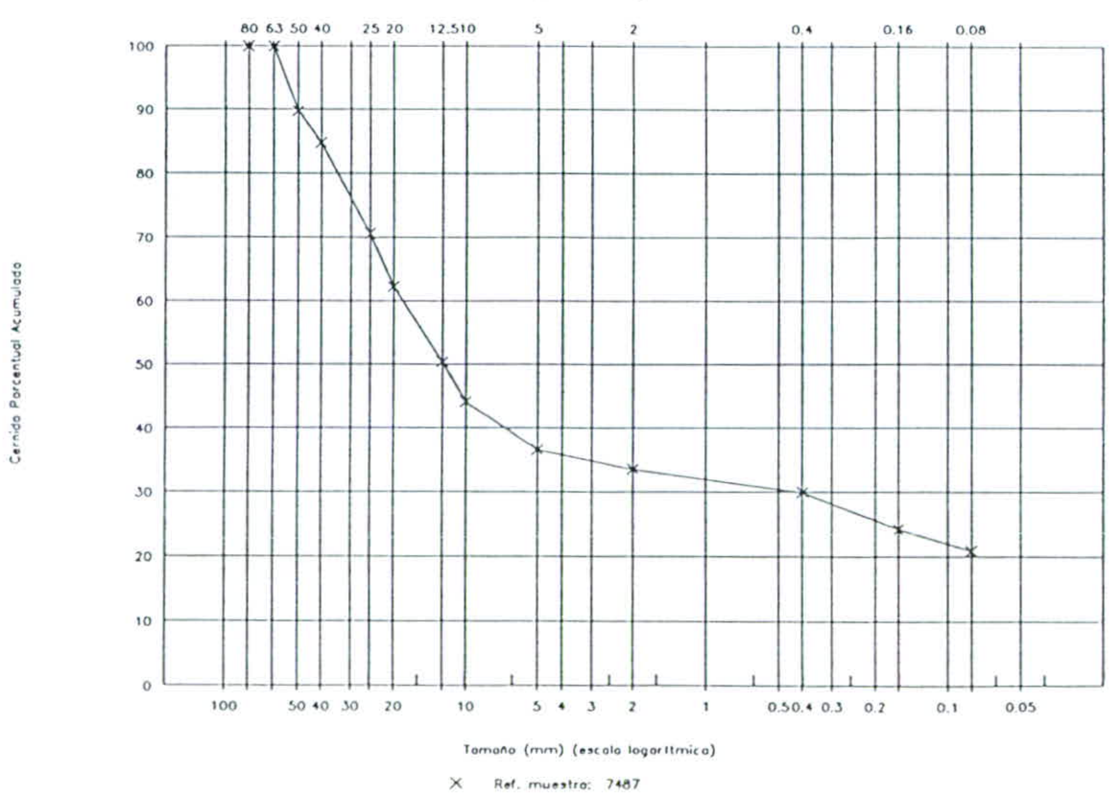
LIMITES DE ATTERBERG

Limite líquido : 43.9
Limite plástico : 17.8
Ind. plasticidad: 26.1

CLASIFICACIONES

Casagrande : GC
H.R.B. : A-2-7
Indice grupo: 1.0

Tamices según designación UNE



AEPO

S.A. INGENIEROS CONSULTORES

LABORATORIO ACREDITADO (R.D. 1230/1989) por la Comunidad de Madrid desde el 10 de septiembre de 1992 y con resolución de renovación del 23 de mayo de 1997, en las áreas:
HA (control de hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes), SE (ensayos de laboratorio de mecánica del suelo) y SV (suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales).
Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo del Ministerio de Fomento con los nº 03078HA97, 03079SE97 y 03080SV97.

Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

Exp. Num : 103/98
Denominación: RONDA NORTE DE PALENCIA

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 7487
Su ref. : C-3; MA

ENSAYO PROCTOR

DATOS ENSAYO — Próctor: Normal (x) / Modificado ( )

Preparación de muestra

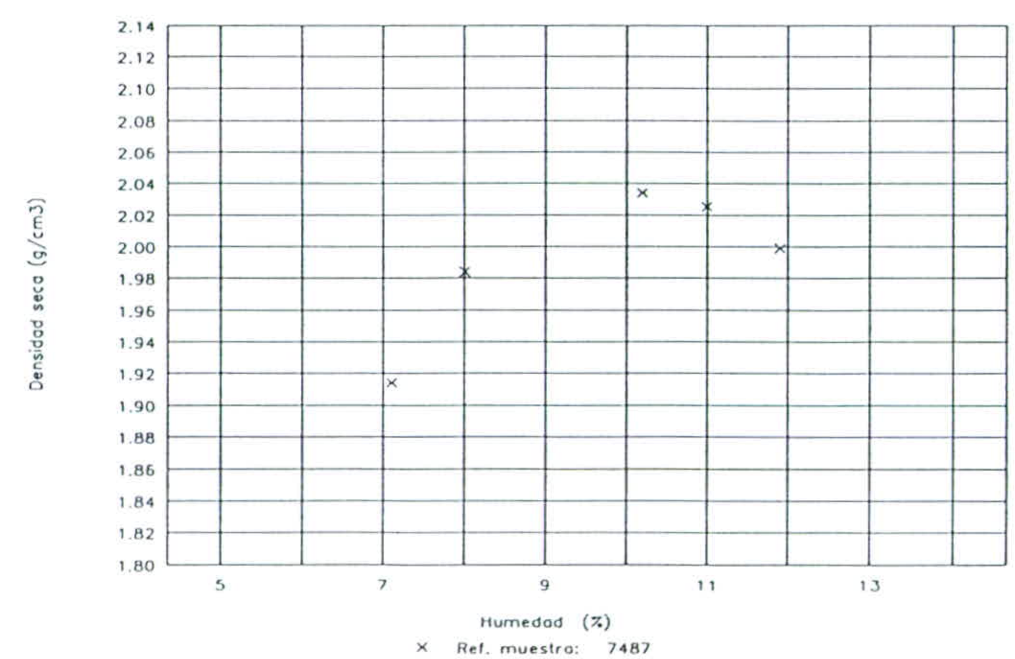
	%	Eliminado	Sustituido (Si por... /NO)
Retenido en 50 UNE	2.7	si	no
Retenido en 40 UNE	9.4	no	no
Retenido en 20 UNE	37.3	no	no

Reutilización de material: (si)

OBSERVACIONES

Punto Nº.	Densidad seca (g/cm3)	Humedad (%)
1	1.91	7.1
2	1.98	8.0
3	2.03	10.2
4	2.03	11.0
5	2.00	11.9

ENSAYO PROCTOR NORMAL



ENSAYO PROCTOR NORMAL	Densidad máxima	2.04	g/cm3
	Humedad óptima	10.5	%

Exp. num.: 103/98
Denominación: RONDA NORTE DE PALENCIA

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 7487
Su ref. : C-3; MA

ENSAYO DE INDICE C.B.R. EN LABORATORIO

Compactación: Normal (X)
Modificado ( )
Ensayo sumergido: Si
Sobrecargas: 4.54+2.27 kg

Datos del Próctor:
Densidad máxima: 2.04 g/cm3
Humedad óptima : 10.5 %
Retenido en 20 UNE: 37.3 %
Sustitución retenido 20 UNE: NO

Energía de compactación: Molde I: 50% de la energía del Próctor de referencia
Molde II: 100% de la energía del Próctor de referencia

Observaciones:

	MOLDE I			MOLDE II		
PENETRACIONES (cm)	LECTURA (kp)	LECTURA CORREGIDA (Kp)	C.B.R.	LECTURA (kp)	LECTURA CORREGIDA (Kp)	C.B.R.
0.063	18			17		
0.127	28			27		
0.190	38			40		
0.254	51	71	5.2	52	168	12.4
0.317	66			68		
0.390	78			82		
0.508	104	120	5.9	114	264	12.9
0.762	148			204		
1.017	203			304		
1.270	260			430		

CAPACIDAD SOPORTE

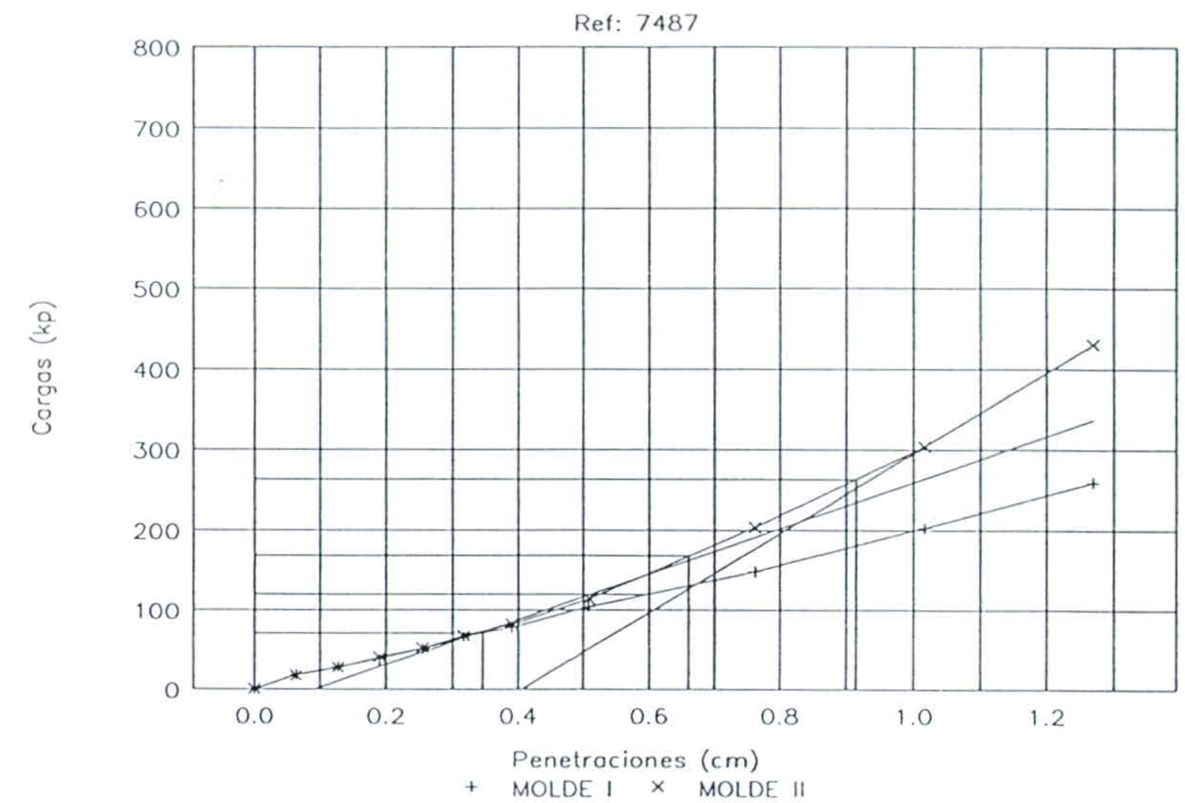
	MOLDE I	MOLDE II
DENSIDAD SECA (g/cm3)	2.01	2.04
HUMEDAD INICIAL (%)	10.7	10.2
AGUA ABSORBIDA zona de ensayo (%)	1.8	1.6
AGUA ABSORBIDA total (%)	0.6	0.5
HINCHAMIENTO (%)	-0.09	-0.20
C.B.R.	5.9	12.9

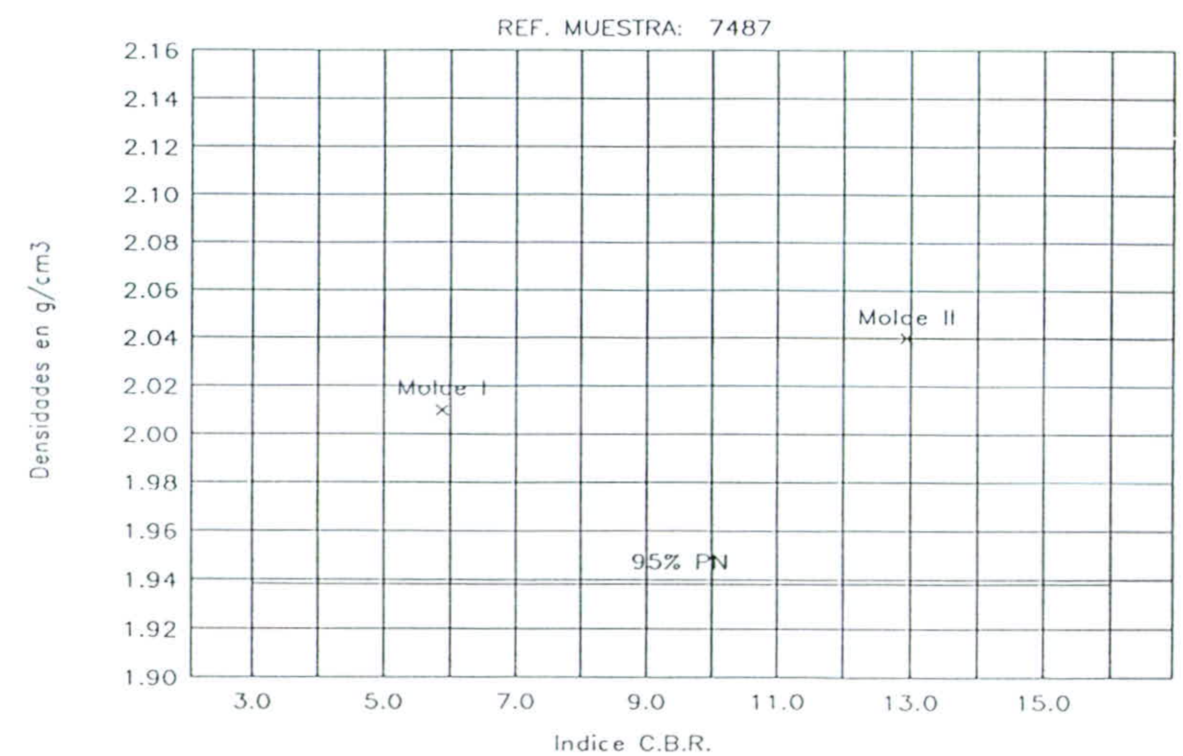
LABORATORIO ACREDITADO (R.D. 1230/1989) por la Comunidad de Madrid desde el 10 de septiembre de 1992 y con resolución de renovación del 23 de mayo de 1997, en las áreas HA (control de hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes), SE (ensayos de laboratorio de mecánica del suelo) y SV (suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales). Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo del Ministerio de Fomento con los n.º 03078HA97, 03079SE97 y 03080SV97.
Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

Exp. num.: 103/98
Denominación: RONDA NORTE DE PALENCIA

DATOS DE LA MUESTRA
Nuestra Ref.: 7487
Su ref. : C-3; MA

ENSAYO DE INDICE C.B.R. EN LABORATORIO





LABORATORIO ACREDITADO (R.D. 1230/1989) por la Comunidad de Madrid desde el 10 de septiembre de 1992 y con resolución de renovación del 23 de mayo de 1997, en las áreas HA (control de hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes), SE (ensayos de laboratorio de mecánica del suelo) y SV (suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales). Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo del Ministerio de Fomento con los n.º 03078HA97, 03079SE97 y 03080SV97.
Bascones, 22 - 28029 MADRID - Telf. 91 378 96 60 - FAX 91 323 26 44 - C.I.F. A-28117992

Bascones, 22 · 28029 MADRID · Telf. 91 378 96 60 · FAX 91 323 26 44 · C.I.F. A-28117992

EXPEDIENTE NUM.: 103/98
Informe num.: 103/98-3

EL PRESENTE INFORME CONSTA DE DIECISIETE HOJAS NUMERADAS Y SELLADAS

Madrid, a veintiocho de enero de mil novecientos noventa y nueve.

ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS

Fdo: Manuel Beteta Arenas
ICCP

DIRECTOR TÉCNICO DEL LABORATORIO

Fdo: Miguel Fe Marqués
ICCP

Acreditado por la Comunidad de Madrid según Decreto 14/1990, R.D. 1230/1989 y Órdenes que lo desarrollan. Fecha de renovación 23 de mayo de 1997. Publicado en BOCM.
Áreas de acreditación: HA (control de hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes), SE (ensayos de laboratorio de mecánica del suelo) y SV (suelos, áridos, mezclas bituminosas y sus materiales constituyentes en viales). Inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo del Ministerio de Fomento con los nº 03078HA97, 03079SE97 y 03080SV97. (BOE fecha 12-07-97).

4.2. Proyecto de Construcción. Autovía Palencia - Cantabria N-611. Tramo: Aguilar de Campóo (N) – Aguilar de Campóo (S)

INVENTARIO DE CANTERAS Y YACIMIENTOS

TIPO:
Y-5 CANTERA. PRESTAMO "LAS NAVAS"

FECHA:
JUNIO 2002

LOCALIZACION

HOJA 1:50.000: PRADENOS DE OJEDA
COORDENADAS UTM:
Cuadricula: VN
X=0401100
Y=4741100
Z=960
COMUNIDAD AUTONOMA: CASTILLA-LEÓN
PROVINCIA: PALENCIA
TERMINO MUNICIPAL: AGUILAR DE CAMPOO
PARAJE: LAS NAVAS
PROPIETARIO: JUNTA VECINAL DE CABRIA
DIRECCION: CABRIA

EXPLOTACION
FRENTE: 15 m. Varios frentes.
FONDO: 20 m
POTENCIA: 5 m
RECUBRIMIENTO: 0.40
COEF. APROVECHAMIENTO:
VOL. APROXIMADO: 2.000 m^3.
ACCESO: FÁCIL
PRODUCCION: Esporádica

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS
LITOLOGIA:
GRñ. Gravas y bolos arenosas con bastante limo y arcilla.
ESTRUCTURA:TABULAR

OBSERVACIONES:
SE ADJUNTAN ENSAYOS DE LABORATORIO Y CALICATA E.I. C-54.
SE REALIZA UNA TOMA DE MUESTRA

UTILIZACION:
Suelo Adecuado a Tolerable para la construcción de rellenos.
Zahorra natural para reposición de caminos agrícolas.

ENSAYOS DE LABORATORIO
Ensayos de suelos:

GRANULOMETRIA:

	C-54	CD-29	CD-31	CD-32
# UNE 100	100	100	100	100
# UNE 80	100	100	100	100
# UNE 50	88	100	100	98
# UNE 40	83	100	100	92
# UNE 25	78	100	100	82
# UNE 20	72	100	99	75
# UNE 12.5	68	98	95	69
# UNE 10	64	97	82	66
# UNE 5	52	86	82	56
# UNE 2	40	75	70	46
# UNE 1.25	35	68	64	43
# UNE 0.40	28	62	48	34
# UNE 0.16	16	49	31	24
# UNE 0.08	13	42	28	21

LIMITES DE ATTERBERG:

- Limite liquido	23	35	27	22
- Indice de plasticidad	8	13	11	6

PROCTOR MODIFICADO:
- Densidad máxima (gr/cm^3): 2.05/2.09/2.10
- Humedad Optima (%): 10.4/9.0/10.4

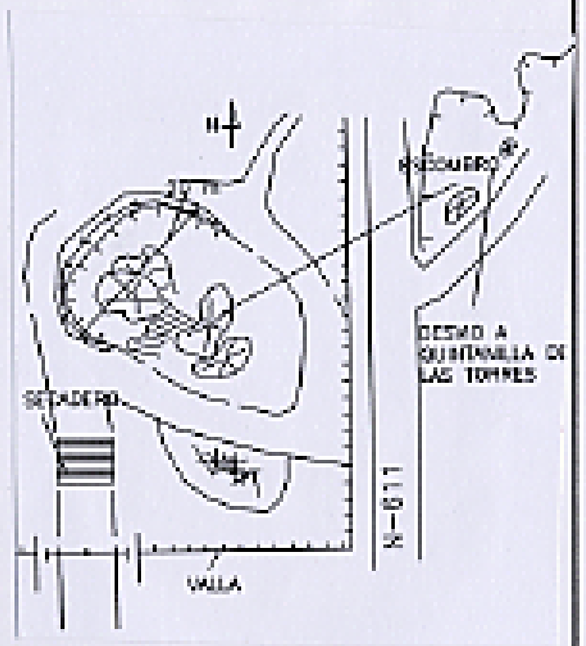
CBR:

- Indice	19	-	47	48

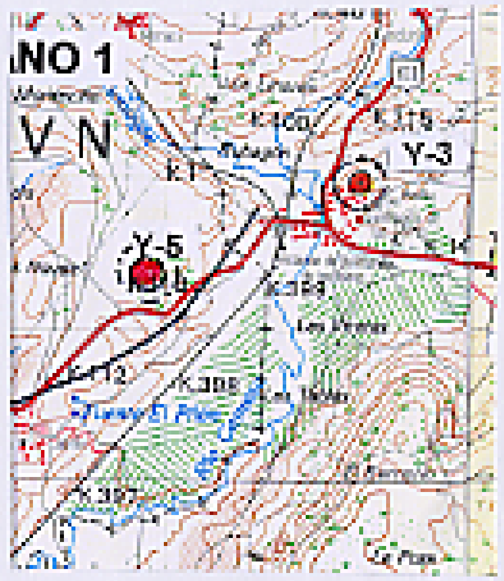
Ensayos químicos:
%CO_3Ca:
%SO_3: 0
%SiO_2:
% CLORUROS
%Materia orgánica: 0/0.21

Ensayos de áridos para hormigón:
EQUIVALENTE DE ARENA: 12/10
DESGASTE DE LOS ANGELES:
COEFICIENTE DE FORMA:
PESO ESPECIFICO APARENTE:
PESO ESPECIFICO REAL:
ABSORCION DE AGUA:
REACTIVIDAD ALCALI-CARBONATO:
MATERIAL DENSIDAD <2.0
PARTICULAS BLANDAS:
TERRONES DE ARCILLA:
FRIABILIDAD:
AZUL DE METILENO (mg):

CROQUIS DE LA EXPLOTACION



PLANTA DE SITUACION



FOTOGRAFIA YACIMIENTOS

FRENTE DE EXPLOTACIÓN



CABRIA
VISTA GENERAL EXPLOTACIÓN AL MARGEN IZQUIERDO CN-611



QUINTANILLA
VISTA GENERAL DE EXPLOTACIÓN EN EL MARGEN DERECHO DE LA CN 611, HACIA QUINTANILLA DE LAS TORRES



EUROCONSULT GEOTECNIA SOCIEDAD ANONIMA

COORDENADAS	CALICATA NUMERO	FECHA
X =	C-54	JULIO 99
Y =		
Z =		

EMPLAZAMIENTO: EJE-A PK: 10+000 | NIVEL DE AGUA | HOJA 1 DE 1

TRABAJO: FASE B, AUTOVIA PALENCIA-SANTANDER, (TRAMO PALENCIA-AGUILAR)

Prof.	NAL	MA	LITOLO.	NATURALEZA DEL TERRENO
0				SUELO VEGETAL. ARCILLAS LIMOARENOSAS MARRONES CON RAICES
		MS1A		GRAVAS CON MATRIZ LIMOARENOSA, CANTOS DE CUARZO, FRAGMENTOS DE ROCA (ARENISCA), SUBREDONDEADAS A SUBANGULOSAS (ALGUNAS RAICES) POLIMICTICO, HETEROGENEO ALGUNOS LENTEJONES DE ARENA CENTIL 10 cm PENETROMETRO DE MANO MAYOR DE 6 Kg/cm2
1		MS1B		ARENAS NARANJAS MEDIAS A GRUESAS CON GRAVAS POLIMICTICAS HETEROMETRICAS CENTIL DE 10 cm ALGUN LENTEJON DE ARENA ARCILLOSA AMARILLENTO DE 1.70 A 1.90 POR DEBAJO AUMENTA EL CONTENIDO EN GRAVAS EN UN NIVEL DE ≈15-20 cm
2				
				FIN DE LA CALICATA A 2.50 m POR NO TENER PERMISO DEL PROPIETARIO A 2.30 m SE RECOGIO UNA MUESTRA DE HUMEDAD DANDO UNA HUMEDAD NATURAL DE 7.8
3				
4				
5				
6				

ENSAYOS DE LABORATORIO

USCS	W_L	Ip	#4 % pasa	#200 % pasa	CO3 %	PROCTOR γmax	PROCTOR Wopt	C.B.R. Indice	C.B.R. Hinch
GC	33	6	48	13	–	2.05	10.4	11	0.0



MATERIAL EXCAVADO DE LA CALICATA C-54



FRENTE DE EXCAVACIÓN DE LA CALICATA C-54 PROFUNDIDAD 2.50 m.

EUROCONSULT S.A.
INGENIEROS CONSULTORES Y CONTROL DE CALIDAD

LABORATORIOS ACREDITADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID DE ACUERDO AL R. D. 1230/1989 ÁREAS HA-AP-AS-SE-ST-SV FECHA 17/5/96 Y A LA ORDEN MINISTERIAL DEL 16-7-87 COMO EMPRESA COLABORADORA DE LOS ORGANISMOS DE CUENCA

TELÉFONO: 91 659 78 00
FAX: 91 659 78 10

EDIF. EUROCONSULT - PARQUE EMPRESARIAL SUR - APDO. 99
28700 - SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES (MADRID)

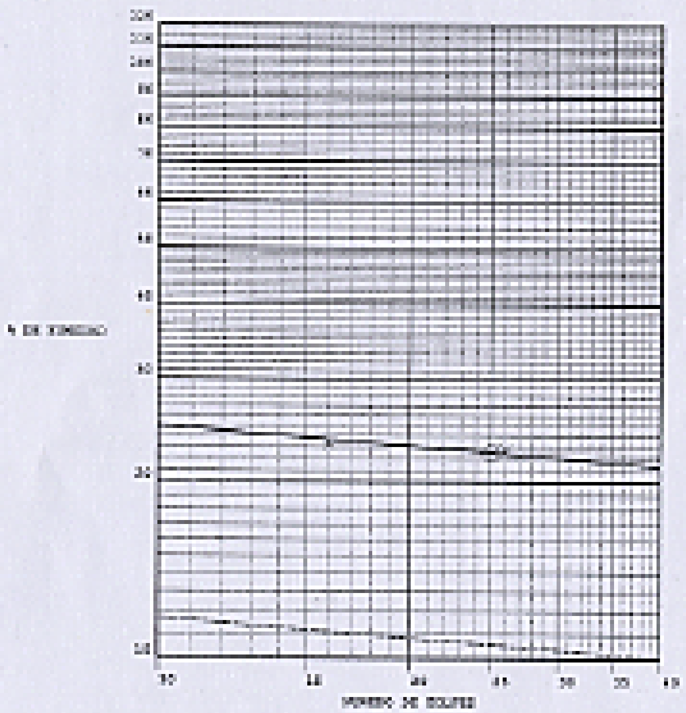
LIMITES DE ATTERBERG

Hoja 1/1
N/R.8862/1078412
Fecha...... 19-08-99

PETICIONARIO: EUROCONSULT GEOTECNIA
CONTRATISTA:
OBRA: AUTOVIA PALENCIA-SANTANDER TRAMO PALENCIA-AGUILAR

FECHA Y SITIO DE LA TOMA DE MUESTRA:
C-54 MS1 A+B a 2.30 m.
MUESTRA:
Arena con grava y algo de arcilla

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS:



LIMITE LIQUIDO..........: 22.50
LIMITE PLASTICO.........: 14.59
INDICE DE PLASTICIDAD...: 7.91

OBSERVACIONES:
Ensayo realizado según Normas UNE 103103:94 y UNE 103104:93

JEFE DE AREA

DIRECTOR DEL LABORATORIO

EUROCONSULT S.A.
INGENIEROS CONSULTORES Y CONTROL DE CALIDAD

LABORATORIOS ACREDITADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID DE ACUERDO AL R. D. 1230/1989 ÁREAS HA-AP-AS-SE-ST-SV FECHA 17/5/96 Y A LA ORDEN MINISTERIAL DEL 16-7-87 COMO EMPRESA COLABORADORA DE LOS ORGANISMOS DE CUENCA

TELÉFONO: 91 659 78 00
FAX: 91 659 78 10

EDIF. EUROCONSULT - PARQUE EMPRESARIAL SUR - APDO. 99
28700 - SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES (MADRID)

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Hoja 1/1
N/R.8862/1078410-411
Fecha...... 19-08-99

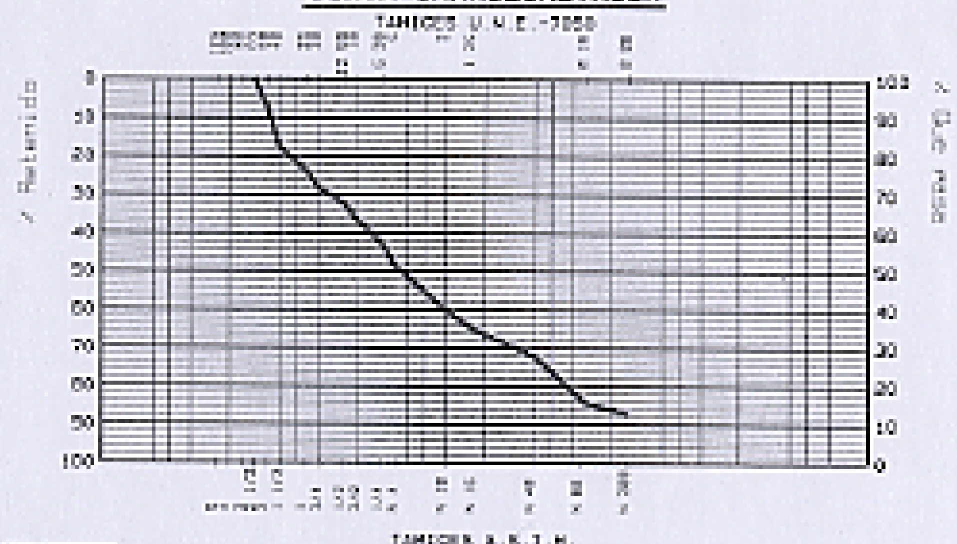
PETICIONARIO: EUROCONSULT GEOTECNIA
CONTRATISTA:
OBRA: AUTOVIA PALENCIA-SANTANDER TRAMO PALENCIA-AGUILAR

FECHA Y SITIO DE LA TOMA DE MUESTRA:
C-54 MS1 A+B a 2.30 m.
MUESTRA:
Arena con grava y algo de arcilla

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS:

TAMICES	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)													
UNE	63	50	40	25	20	12.50	10	6.30	5	2	1.25	0.40	0.16	0.08
ASTM	2 1/2	2	1 1/2	1	3/4	1/2	3/8	1/4	N 4	N 10	N 16	N 40	N 80	N 200
Muestra	100	92.3	87.6	78.8	72.2	67.6	63.9	57.7	51.7	46.6	35.1	27.9	15.8	12.5

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:
Ensayo realizado según Norma UNE 103101:95

JEFE DE AREA

DIRECTOR DEL LABORATORIO

Cuando las muestras no hayan sido tomadas directamente por EUROCONSULT los resultados de estos ensayos afectan únicamente a las muestras ensayadas. EUROCONSULT no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido de este documento.
AREAS DE ACREDITACION DEL LABORATORIO CENTRAL: HA Control de hormigón en masa y armado y sus materiales constituyentes. N.03003HA-96. AP Ensayos de perfiles y barras de acero N.03004AP-96. AS Control "in situ" de soldaduras. N.03005AS-96. SE Ensayos de mecánica de suelo. N.03006SE-96. ST Toma de muestras inalteradas, ensayos "in situ" de suelos. N.03007 ST-96. SV Ensayos de suelos y mezclas bituminosas en viales. N.03018SV-96.
Empresa colaboradora de los Organismos de Cuenca, del Grupo 1, según Orden Ministerial del 16 de Julio de 1987.

EUROCONSULT S.A.
INGENIEROS CONSULTORES Y CONTROL DE CALIDAD

LABORATORIOS ACREDITADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID DE ACUERDO AL R. D. 1230/1989 ÁREAS HA-AP-AS-SE-ST-SV FECHA 17/5/96 Y A LA ORDEN MINISTERIAL DEL 16-7-87 COMO EMPRESA COLABORADORA DE LOS ORGANISMOS DE CUENCA

TELÉFONO: 91 659 78 00
FAX: 91 659 78 10

EDIF. EUROCONSULT - PARQUE EMPRESARIAL SUR - APDO. 99
28700 - SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES (MADRID)

ENSAYO

Hoja 1/2
N/R. 8862/107S414

CBR

Fecha...... 18-08-99

PETICIONARIO: EUROCONSULT GEOTECNIA
CONTRATISTA:
OBRA: AUTOVIA PALENCIA-SANTANDER TRAMO PALENCIA-AGUILAR

FECHA Y SITIO DE LA TOMA DE MUESTRA:
C-54 MS1A+B a 2.30 m.
MUESTRA:
Arena con gravas y algo de arcilla

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS:

PUNTO ENSAYADO	1	2	3
DENSIDAD (gr/cm3)	2.050	1.980	1.920
HUMEDAD (%)	10.4	10.6	10.6
ABSORCION (%)	2.10	2.90	1.80
HINCHAMIENTO (%)	0.0	0.0	0.0
INDICE CBR	20	15	11

DATOS DEL ENSAYO PROCTOR Normal DE LA MUESTRA:
- Densidad máxima: 2.050 gr/cm3
- Humedad óptima : 10.4 %

OBSERVACIONES:
Ensayo realizado según Norma UNE 103502:95

JEFE DE AREA — DIRECTOR DEL LABORATORIO

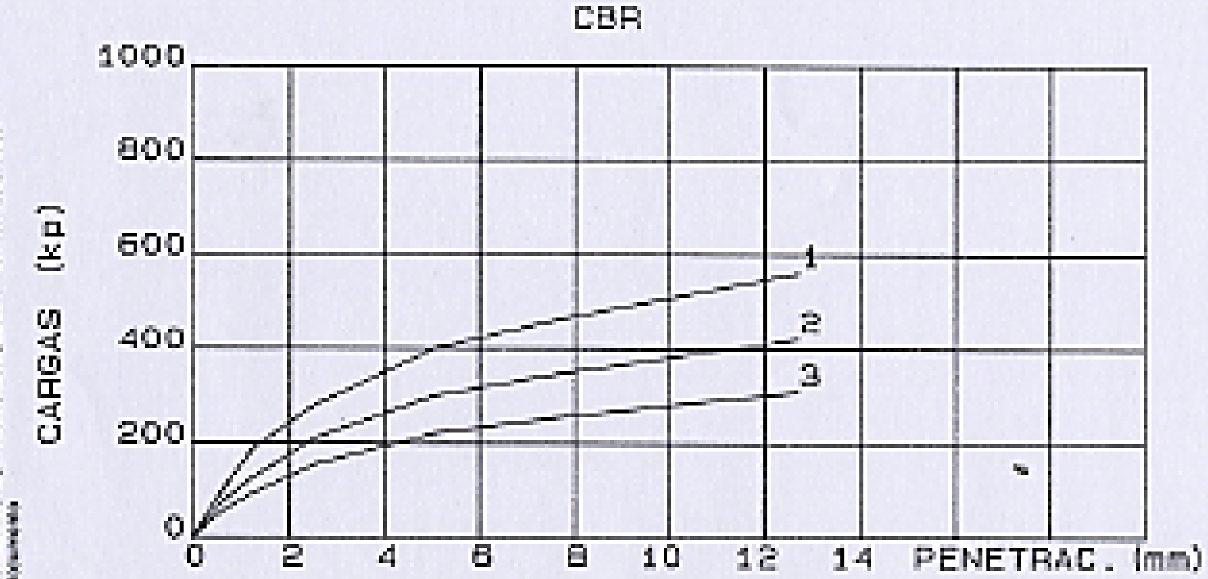
EUROCONSULT S.A.
INGENIEROS CONSULTORES Y CONTROL DE CALIDAD

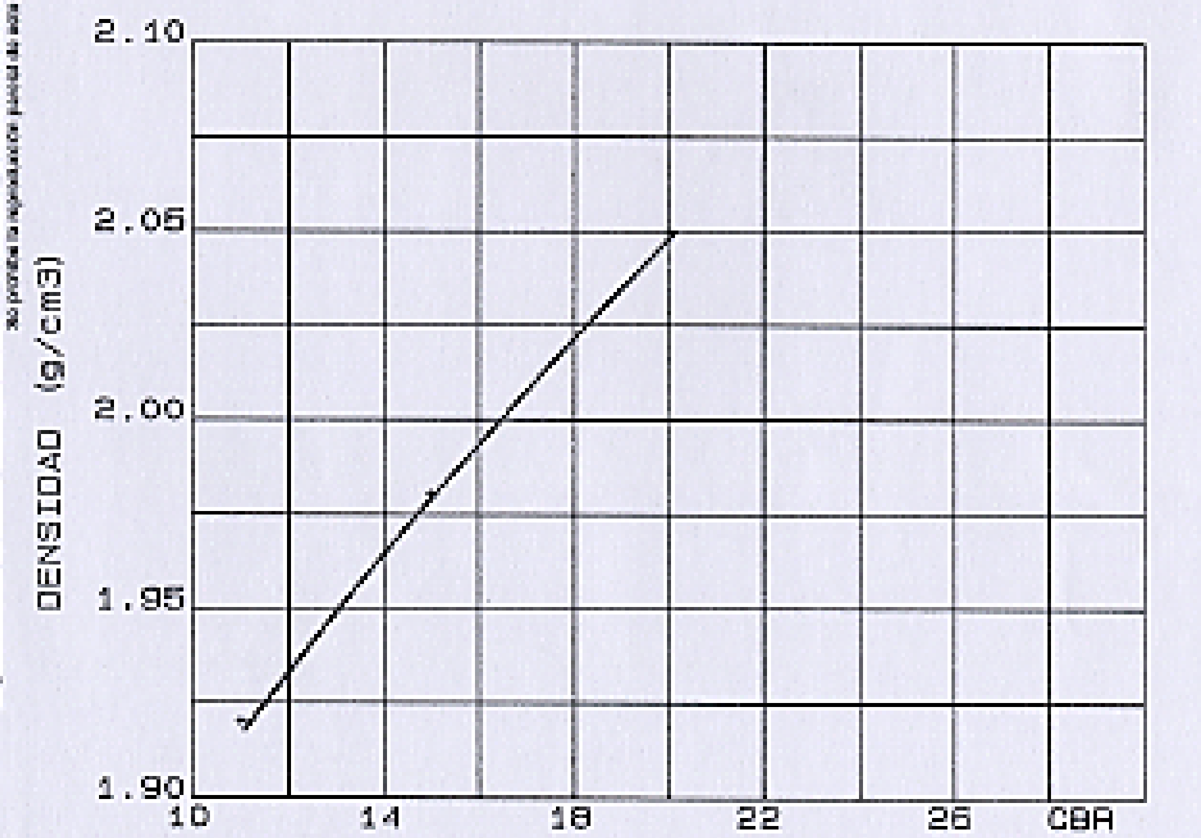
LABORATORIOS ACREDITADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID DE ACUERDO AL R. D. 1230/1989 ÁREAS HA-AP-AS-SE-ST-SV FECHA 17/5/96 Y A LA ORDEN MINISTERIAL DEL 16-7-87 COMO EMPRESA COLABORADORA DE LOS ORGANISMOS DE CUENCA

TELÉFONO: 91 659 78 00
FAX: 91 659 78 10

EDIF. EUROCONSULT - PARQUE EMPRESARIAL SUR - APDO. 99
28700 - SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES (MADRID)

Ensayo n°: 8862/107S414
Hoja 2/2





DENS. (g/cm3)	HUM. (%)	ABSORC. (%)	HINCH. (%)	CBR (Indice)
2.05	10.40	2.10	-	20
1.98	10.60	2.90	-	15

Cuando las muestras no hayan sido tomadas directamente por EUROCONSULT los resultados de estos ensayos afectan únicamente a las muestras ensayadas.
EUROCONSULT no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido de este documento.
AREAS DE ACREDITACION DEL LABORATORIO CENTRAL: HA Control de hormigón en masa y armado y sus materiales constituyentes. N.03003HA-96.
AP Ensayos de perfiles y barras de acero N.03004AP-96. AS Control "in situ" de soldaduras. N.03005AS-96. SE Ensayos de mecánica de suelo. N.03006SE-96.
ST Toma de muestras inalteradas, ensayos "in situ" de suelos. N.03007 ST-96. SV Ensayos de suelos y mezclas bituminosas en viales. N.03019SV-96.
Empresa colaboradora de los Organismos de Cuenca, del Grupo 1, según Orden Ministerial del 16 de Julio de 1987.

EUROCONSULT S.A.
INGENIEROS CONSULTORES Y CONTROL DE CALIDAD

LABORATORIOS ACREDITADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID DE ACUERDO AL R. D. 1230/1989 ÁREAS HA-AP-AS-SE-ST-SV FECHA 17/5/96 Y A LA ORDEN MINISTERIAL DEL 16-7-87 COMO EMPRESA COLABORADORA DE LOS ORGANISMOS DE CUENCA

TELÉFONO: 91 659 78 00
FAX: 91 659 78 10

EDIF. EUROCONSULT - PARQUE EMPRESARIAL SUR - APDO. 99
28700 - SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES (MADRID)

MATERIA ORGANICA

Hoja 1/1
N/R.8862/1075415
Fecha...... 19-08-99

PETICIONARIO: EUROCONSULT GEOTECNIA
CONTRATISTA:
OBRA: AUTOVIA PALENCIA-SANTANDER TRAMO PALENCIA-AGUILAR

FECHA Y SITIO DE LA TOMA DE MUESTRA:
C-54 MS1 A+B a 2.30 m.
MUESTRA:
Arena con grava y algo de arcilla

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS:

% MATERIA ORGANICA = 0.00

OBSERVACIONES:
Ensayo realizado según Norma UNE 103204:93

JEFE DE AREA DIRECTOR DEL LABORATORIO

EUROCONSULT S.A.
INGENIEROS CONSULTORES Y CONTROL DE CALIDAD

LABORATORIOS ACREDITADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID DE ACUERDO AL R. D. 1230/1989 ÁREAS HA-AP-AS-SE-ST-SV FECHA 17/5/96 Y A LA ORDEN MINISTERIAL DEL 16-7-87 COMO EMPRESA COLABORADORA DE LOS ORGANISMOS DE CUENCA

TELÉFONO: 91 659 78 00
FAX: 91 659 78 10

EDIF. EUROCONSULT - PARQUE EMPRESARIAL SUR - APDO. 99
28700 - SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES (MADRID)

ENSAYO PROCTOR

Hoja 1/1
N/R.8862/1075413
Fecha...... 19-08-99

PETICIONARIO: EUROCONSULT GEOTECNIA
CONTRATISTA:
OBRA: AUTOVIA PALENCIA-SANTANDER TRAMO PALENCIA-AGUILAR

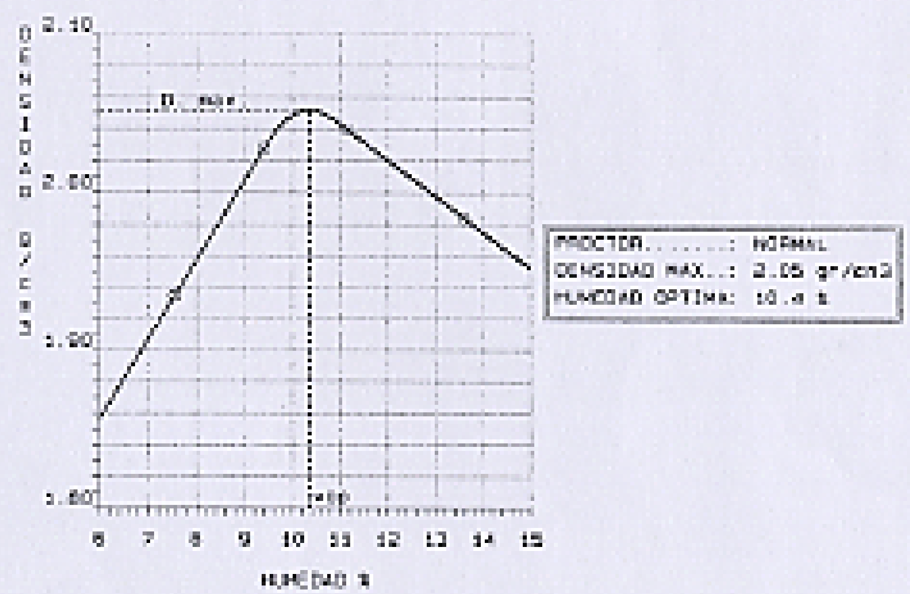
FECHA Y SITIO DE LA TOMA DE MUESTRA:
C-54 MS1 A+B a 2.30 m.
MUESTRA:
Arena con grava y algo de arcilla

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS:

Molde .... : 2320 c.c.
Maza .... : 2.55 kg.
Altura de caída .... : 30.5 cm.
Nº de capas .... : 3
Nº de golpes por capa . : 26
(1) Se denomina material grueso al no utilizado

Material utilizado .... : 72.20 %
Material grueso (1) .... : 27.80 %

Ensayo PROCTOR .... : NORMAL



OBSERVACIONES:
Ensayo realizado según Norma UNE 103500:94

JEFE DE AREA DIRECTOR DEL LABORATORIO

Cuando las muestras no hayan sido tomadas directamente por EUROCONSULT los resultados de estos ensayos afectan únicamente a las muestras ensayadas. EUROCONSULT no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido de este documento.
AREAS DE ACREDITACION DEL LABORATORIO CENTRAL: HA Control de hormigón en masa y armado y sus materiales constituyentes. N.03003HA-96. AP Ensayos de perfiles y barras de acero N.03004AP-96. AS Control "in situ" de soldaduras. N.03005AS-96. SE Ensayos de mecánica de suelo. N.03006SE-96. ST Toma de muestras inalteradas, ensayos "in situ" de suelos. N.03007 ST-96. SV Ensayos de suelos y mezclas bituminosas en viales. N.03015SV-96.
Empresa colaboradora de los Organismos de Cuenca, del Grupo 1, según Orden Ministerial del 16 de Julio de 1987.

EUROCONSULT S.A.
INGENIEROS CONSULTORES Y CONTROL DE CALIDAD

LABORATORIOS ACREDITADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID DE ACUERDO AL R. D. 1230/1989 ÁREAS HA-AP-AS-SE-ST-SV FECHA 17/5/96 Y A LA ORDEN MINISTERIAL DEL 16-7-87 COMO EMPRESA COLABORADORA DE LOS ORGANISMOS DE CUENCA

TELÉFONO: 91 659 78 00
FAX: 91 659 78 10

EDIF. EUROCONSULT - PARQUE EMPRESARIAL SUR - APDO. 99
28700 - SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES (MADRID)

ENSAYO DE HUMEDAD NATURAL

Hoja 1/1
N/R.3862/1085416
Fecha...... 19-08-99

PETICIONARIO: EUROCONSULT GEOTECNIA
CONTRATISTA:
OBRA: AUTOVIA PALENCIA-SANTANDER TRAMO PALENCIA-AGUILAR

FECHA Y SITIO DE LA TOMA DE MUESTRA:
C-54 BH1 a 2.30

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS:

Nº de muestra.......:	1
Refererencia tara...:	
Tara + suelo + agua.:	633.00
Tara + suelo........:	621.00
Tara................:	467.00
Suelo...............:	154.00
Agua................:	12.00
% humedad...........:	7.79

OBSERVACIONES:
Ensayo realizado según Norma UNE 103300:93

JEFE DE AREA

DIRECTOR DEL LABORATORIO

EUROCONSULT GEOTECNIA, S.A.

INVENTARIO DE CANTERAS Y YACIMIENTOS

TIPO:
Y-6

FECHA:
JULIO 2002

LOCALIZACION

HOJA 1:50.000
COORDENADAS UTM:
Cuadrícula: VN
X=
Y=
Z=

COMUNIDAD AUTONOMA: Cantabria
PROVINCIA: Santander
TERMINO MUNICIPAL: Matamorosa
PARAJE:

PROPIETARIO: Concesionaria Aruti.
DIRECCION:

EXPLOTACION

FRENTE: Varios frentes (4). 200m.
FONDO: 300m
POTENCIA: 40m
RECUBRIMIENTO: 2m
COEF. APROVECHAMIENTO:
VOL. APROXIMADO: 2.400.000 m^3
ACCESO: Bueno
PRODUCCION: 1000 Tn/día
RESERVAS: Grandes. >5.000.000 m^3
ESTADO: Activo, planta de clasificación; pendiente de ampliación

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS

LITOLOGIA: Ofita.

ESTRUCTURA: Masiva.

OBSERVACIONES:
TRAMO: EO-1492 AGUILAR

UTILIZACION:
Árido para mezclas asfálticas.
Zahorras.

TOMA DE MUESTRAS:
MI 12/20
M2 6/8
M3 6/12
Roca

ENSAYOS DE LABORATORIO

Ensayos de suelos:

GRANULOMETRIA:

LIMITES DE ATTERBERG:
- Límite líquido:
- Indice de plasticidad:

PROCTOR MODIFICADO:
- Densidad máxima (g/cm^3):
- Humedad Optima (%):

CBR:
- Indice:
- Hinchamiento (%):

Ensayos mecánicos:

COLAPSO:

TRIAXIAL:
- Ángulo de rozamiento (ø):
- Cohesión (c):

COMPRESION SIMPLE: Kp/cm^2

Ensayos químicos:

$\%CO_3Ca$:
$\%SO_3$:
$\%SiO_2$:
%Materia orgánica:

Ensayos de áridos para hormigón:

EQUIVALENTE DE ARENA:
DESGASTE DE LOS ANGELES:
INDICE DE LAJAS:
PESO ESPECIFICO APARENTE:
PESO ESPECIFICO REAL:
ABSORCION DE AGUA:
ESTABILIDAD AL SO_4Mg (%):

Ensayos de áridos para mezclas asfálticas:

C.P.A.:
ADHESIVIDAD AL BETUN:
- Árido grueso:
- Árido fino:

EUROCONSULT GEOTECNIA,S.A.

CROQUIS DE LA EXPLOTACION	PLANTA DE SITUACION
	

FOTOGRAFIA DE YACIMIENTO



PLANTAS E:10.000 DE SITUACIÓN DE LAS ZONAS DE PRÉSTAMO Y GRÁFICOS DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES

LEYENDA DE LAS PLANTAS DE SITUACIÓN DE ZONAS DE PRESTAMO E1: 10.000

- ZONAS DE PRESTAMO DE SUELOS GRANULARES GRUESOS.
- POSIBLE AMPLIACIÓN DE ZONAS DE PRESTAMO DE SUELO GRANULAR.
- ZONAS DE PRESTAMO DE MATERIALES ROCOSOS.
- POSIBLE AMPLIAZIÓN DE ZONAS DE PRÉSTAMO DE MATERIAL ROCOSO.

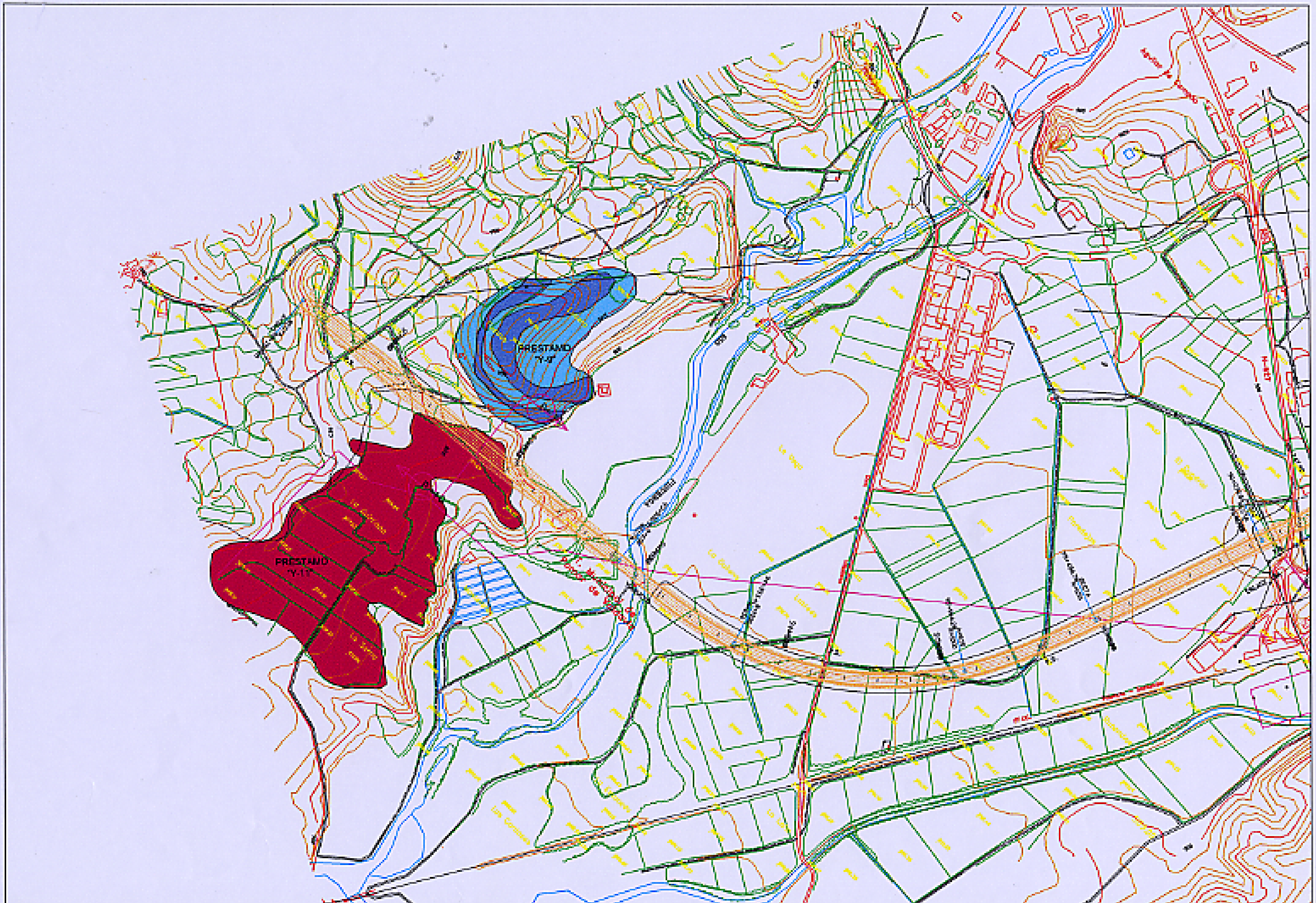
Ministerio de Fomento

Dirección General de Carreteras

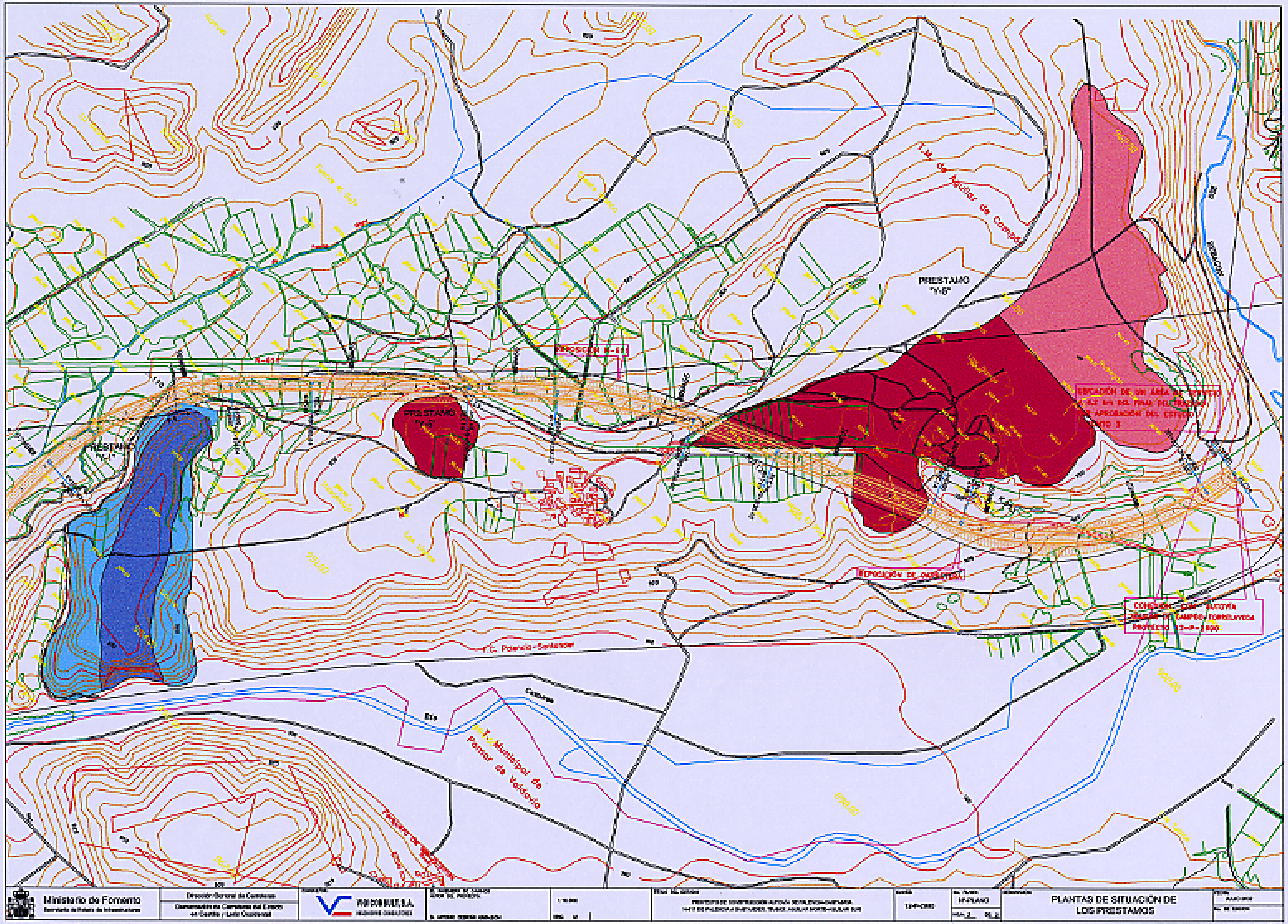
Demarcación de Carreteras del Estado en Castilla y León Occidental

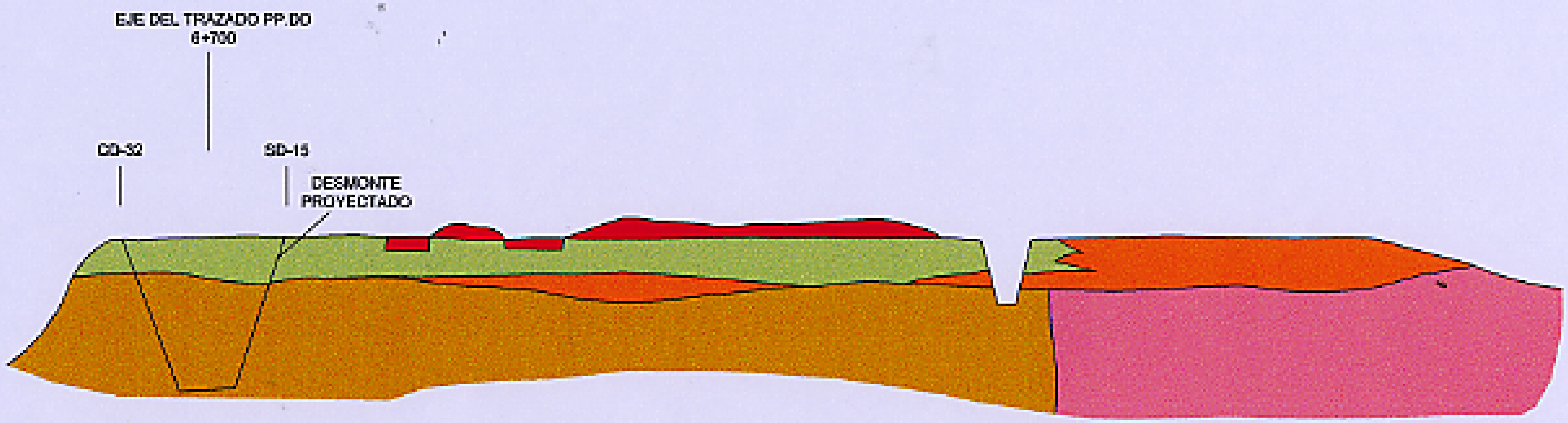
VIACONSULT S.A.

LEYENDA DE LAS PLANTAS DE SITUACIÓN DE LOS PRESTAMOS



Ministerio de Fomento	Dirección General de Carreteras / Demarcación de Carreteras del Estado en Castilla y León Occidental	VIACONSULT S.A.		ESCALA			PLANTAS DE SITUACIÓN DE LOS PRESTAMOS	


PRESTAMO "Y-5"
PRESTAMO "Y-5"
PRESTAMO "Y-1"
T.M. de Aguilar de Campoo
T.M. Municipal de Pomar de Valdivia
F.C. Palencia-Santander
REPOSICIÓN DE CARRETERA
Ministerio de Fomento
Secretaría de Estado de Infraestructuras
Dirección General de Carreteras
Demarcación de Carreteras del Estado en Castilla y León Occidental
VIANCONSULT, S.A.
PLANTAS DE SITUACIÓN DE LOS PRESTAMOS



LEYENDA

SUELOS "ADECUADOS" DE LAS UNIDADES DE RECUBRIMIENTO.

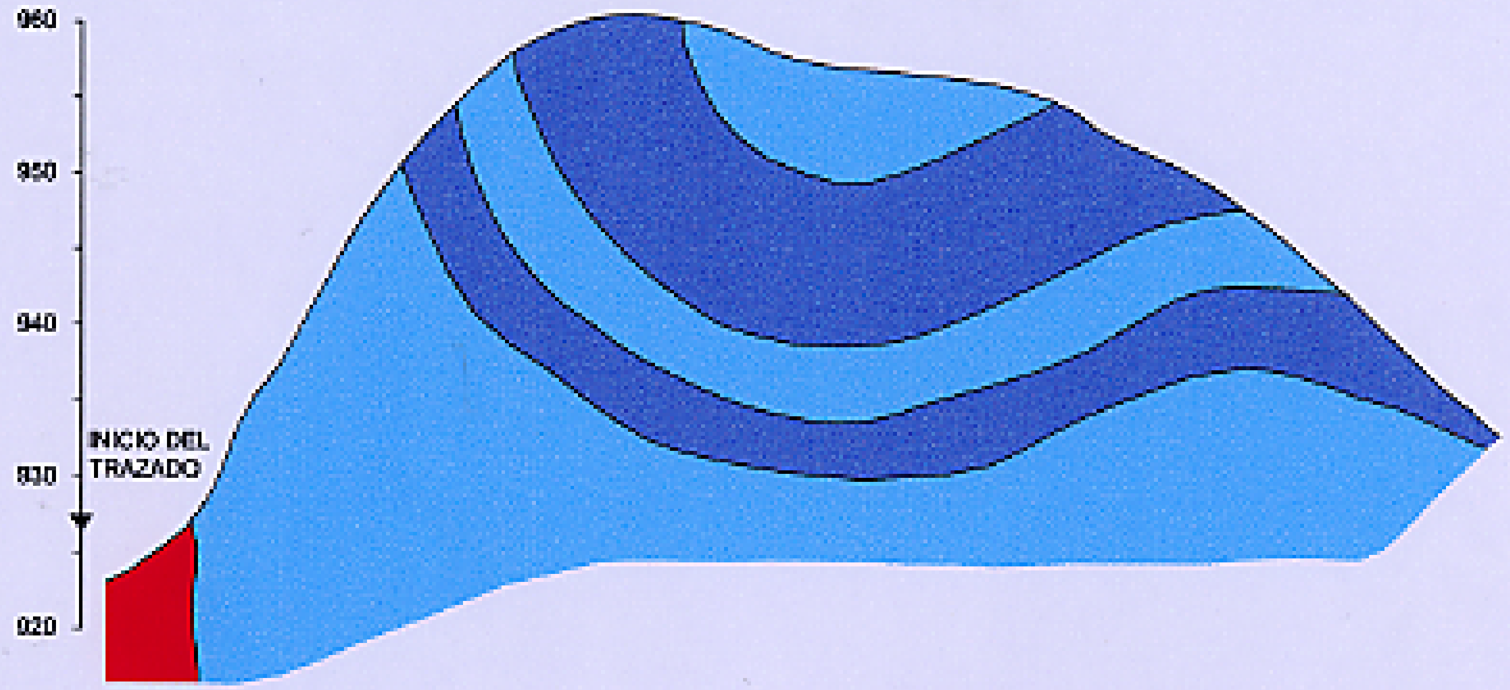
SUELOS "TORERABLES" DE LAS UNIDADES DE RECUBRIMIENTO.

SUELOS "INADECUADOS" DE LAS UNIDADES DE RECUBRIMIENTO.

SUELOS AL MENOS "TORERABLES" DE LAS UNIDADES DEL SUBSTRATO.

SUELOS "MARGINALES" A "INADECUADOS" DE LAS UNIDADES DEL SUBSTRATO.

Ministerio de Fomento	VECINSULT, S.A.	GRÁFICO TRANSVERSAL DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES DE LA ZONA DE PRÉSTAMO Y-5 "LAS NAVAS"



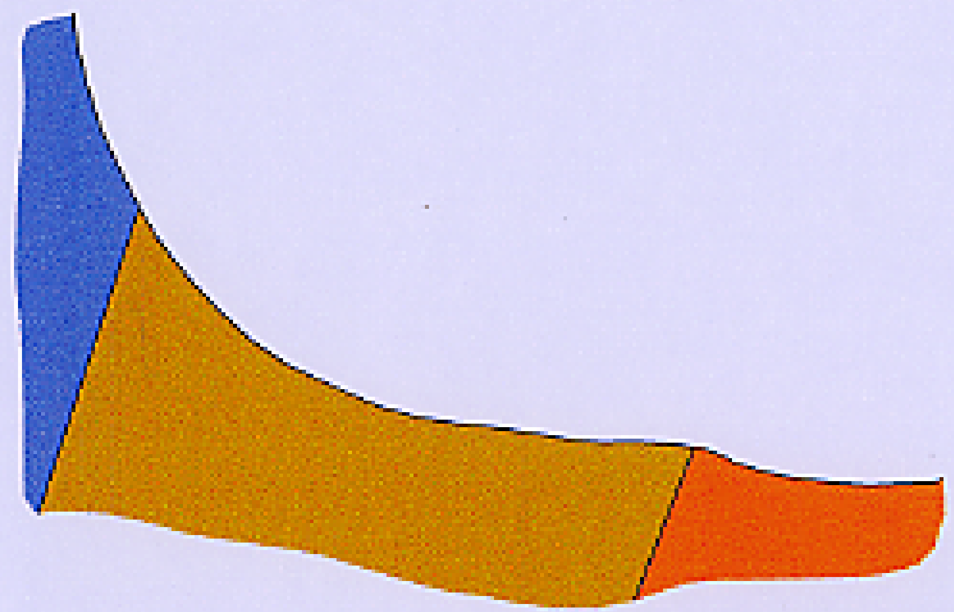
LEYENDA

- ROCAS ADECUADAS PARA ESCOLLERA Y PREDAPLÉN.
- ROCAS ADECUADAS PARA PEDRAPLÉN.
- ROCAS Y SUELOS NO APTOS PARA SU EMPLEO EN LA CONSTRUCCIÓN DE RELLENOS.

Ministerio de Fomento

VIGIOCONSULT, S.A.

GRÁFICO TRANSVERSAL DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES DE LA ZONA DE PRÉSTAMO Y-9 "SAMURIA"



LEYENDA

SUELOS GRANULARES FINOS, AL MENOS "TORERABLES".

SUELOS Y ROCAS SIN CLASIFICAR.

SUELOS "INADECUADOS" O "MARGINALES".

Ministerio de Fomento

Dirección General de Carreteras

VIGICONSULT, S.A.

GRÁFICO TRANSVERSAL DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES DE LA ZONA DE PRÉSTAMO Y-16 "LAS ARRIMADAS"

EUROCONSULT
INGENIEROS CONSULTORES Y CONTROL DE CALIDAD

Edificio Euroconsult - Parque Empresarial Sur
Avda. Camino de lo Cortao, 17 - 28700 San Sebastián de los Reyes (MADRID)
Tel.: 91 659 78 00 Fax: 91 659 78 10 - www.euroconsult.es

LABORATORIOS ACREDITADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID DE ACUERDO AL R. D. 1230/1989 AREAS HA-AP-AS-SE-ST-SV
FECHA 15/3/96 Y A LA ORDEN MINISTERIAL DE 16-7-87 COMO EMPRESA COLABORADORA DE LOS ORGANISMOS DE CUENCA

LIMITES DE ATTERBERG

Hoja 1/1
N/R.20374/2008647
Fecha...... 03-01-2003

PETICIONARIO: VIGICONSULT
CONTRATISTA: ---
OBRA: AUTOVIA CN-611.TR.:TRAMO AGUILAR SUR-AGUILAR NORTE

FECHA Y SITIO DE LA TOMA DE MUESTRA:
CP-X BOLSA SUPF
MUESTRA:
Arena con bastantes limos.

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS:

LIMITE LIQUIDO..........: No Liquido
LIMITE PLASTICO.........: No Plástico
INDICE DE PLASTICIDAD...: -----------

OBSERVACIONES:
Ensayo realizado según Normas UNE 103103 y UNE 103104, en su versión actualizada.

JEFE DE AREA
-José Luis DE LA FUENTE-

DIRECTOR DEL LABORATORIO
-José A. HERGUETA LAZARO-

EUROCONSULT
INGENIEROS CONSULTORES Y CONTROL DE CALIDAD

Edificio Euroconsult - Parque Empresarial Sur
Avda. Camino de lo Cortao, 17 - 28700 San Sebastián de los Reyes (MADRID)
Tel.: 91 659 78 00 Fax: 91 659 78 10 - www.euroconsult.es

LABORATORIOS ACREDITADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID DE ACUERDO AL R. D. 1230/1989 AREAS HA-AP-AS-SE-ST-SV
FECHA 15/3/96 Y A LA ORDEN MINISTERIAL DE 16-7-87 COMO EMPRESA COLABORADORA DE LOS ORGANISMOS DE CUENCA

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Hoja 1/1
N/R.20374/2008645-646
Fecha...... 03-01-2003

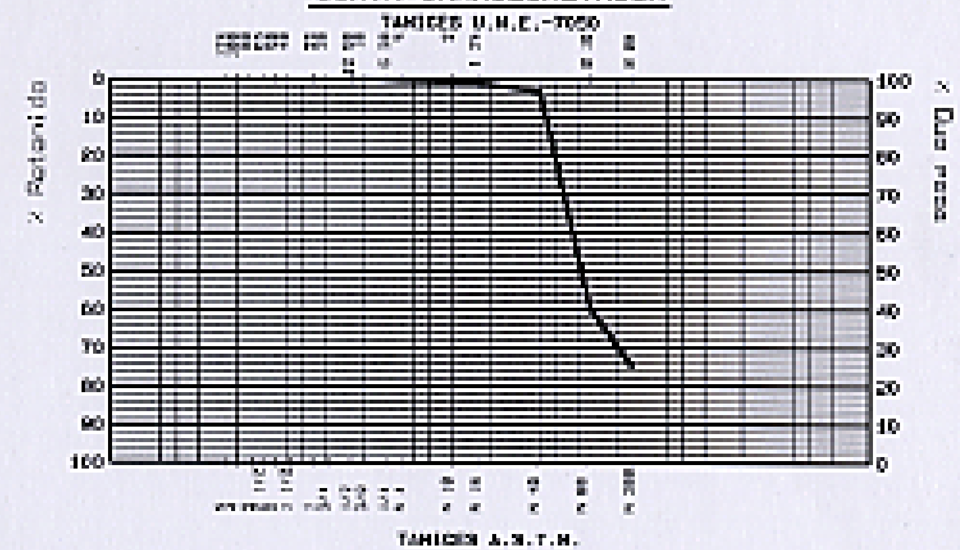
PETICIONARIO: VIGICONSULT
CONTRATISTA: ---
OBRA: AUTOVIA CN-611.TR.:TRAMO AGUILAR SUR-AGUILAR NORTE

FECHA Y SITIO DE LA TOMA DE MUESTRA:
CP-X BOLSA SUPF
MUESTRA:
Arena con bastantes limos.

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS:

TAMICES	[illegible] PONDERAL ACUMULADO (%)							
UNE	20	6.30	5	2	1.25	0.40	0.16	0.08
ASTM	3/4	1/4	N.4	N.10	N.16	N.40	N.80	N.200
Muestra	100	99.8	99.8	99.1	99.1	98.2	40.3	25.0

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:
Ensayo realizado según Norma UNE 103101, en su versión actualizada.

JEFE DE AREA
-José Luis DE LA FUENTE-

DIRECTOR DEL LABORATORIO
-José A. HERGUETA LAZARO-

En el caso de que las muestras no hayan sido tomadas directamente por EUROCONSULT S.A. los resultados de estos ensayos afectan únicamente a las muestras ensayadas.
AREAS DE ACREDITACION DEL LABORATORIO CENTRAL: HA Control de hormigón en masa y armado y sus materiales constituyentes. N.00003/HA-96. AP Ensayos de perfiles y barras de acero N.00004AP-96. AS Control "in situ" de soldaduras. N.00005AS-96. SE Ensayos de mecánica de suelo. N.00006SE-96. ST Toma de muestras inalteradas, ensayos "in situ" de suelos. N.00007ST-96. SV Ensayos de suelos y mezclas bituminosas en viales. N.00010SV-96. EMPRESA COLABORADORA DE LOS ORGANISMOS DE CUENCA, DEL GRUPO 1, SEGUN ORDEN MINISTERIAL DE 16 DE JULIO DE 1987. EUROCONSULT no se hace responsable en ningún caso, de la interpretación o uso indebido de este documento.

Registro Mercantil de Madrid, Tomo 2.380 General 1.741 Sección 3.ª del Libro de Sociedades, Folio 70, Hoja 15.078, Inscripción 1.ª - C.I.F. A-28721725
Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de EUROCONSULT S.A.

EUROCONSULT
INGENIEROS CONSULTORES Y CONTROL DE CALIDAD

Edificio Euroconsult - Parque Empresarial Sur
Avda. Camino de lo Cortao, 17 - 28700 San Sebastián de los Reyes (MADRID)
Tel.: 91 659 78 00 Fax: 91 659 78 10 - www.euroconsult.es

LABORATORIOS ACREDITADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID DE ACUERDO AL R. D. 1230/1989 AREAS HA-AP-AS-SE-ST-SV
FECHA [illegible] ORDEN MINISTERIAL DE 16-7-87 COMO EMPRESA COLABORADORA DE LOS ORGANISMOS DE CUENCA

MATERIA ORGANICA

Hoja 1/1
N/R.20374/2005649
Fecha...... 03-01-2003

PETICIONARIO: VIGICONSULT
CONTRATISTA: ---
OBRA: AUTOVIA CN-611.TR.:TRAMO AGUILAR SUR-AGUILAR NORTE

FECHA Y SITIO DE LA TOMA DE MUESTRA:
CP-X BOLSA SUPF
MUESTRA:
Arena con bastantes limos.

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS:

% MATERIA ORGANICA = 0.00

OBSERVACIONES:
Ensayo realizado según Norma UNE 103204, en su versión actualizada.

JEFE DE AREA	DIRECTOR DEL LABORATORIO
-Carmen GARCIA CHACON-	-José A. HERGUETA LAZARO-

EUROCONSULT
INGENIEROS CONSULTORES Y CONTROL DE CALIDAD

Edificio Euroconsult - Parque Empresarial Sur
Avda. Camino de lo Cortao, 17 - 28700 San Sebastián de los Reyes (MADRID)
Tel.: 91 659 78 00 Fax: 91 659 78 10 - www.euroconsult.es

LABORATORIOS ACREDITADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID DE ACUERDO AL R. D. 1230/1989 AREAS HA-AP-AS-SE-ST-SV
FECHA [illegible] ORDEN MINISTERIAL DE 16-7-87 COMO EMPRESA COLABORADORA DE LOS ORGANISMOS DE CUENCA

SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS

Hoja 1/1
N/R.20374/2005648
Fecha...... 03-01-2003

PETICIONARIO: VIGICONSULT
CONTRATISTA: ---
OBRA: AUTOVIA CN-611.TR.:TRAMO AGUILAR SUR-AGUILAR NORTE

FECHA Y SITIO DE LA TOMA DE MUESTRA:
CP-X BOLSA SUPF
MUESTRA:
Arena con bastantes limos.

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS:

Contenido de sulfatos (SO_3): NO CONTIENE

Contenido de sulfatos (SO_4): NO CONTIENE

OBSERVACIONES:
Ensayo realizado según Norma UNE 103202, en su versión actualizada.

JEFE DE AREA	DIRECTOR DEL LABORATORIO
-Carmen GARCIA CHACON-	José A. HERGUETA LAZARO-

Registro Mercantil de Madrid, Tomo 2.388 General 1.741 Sección 3ª del Libro de Sociedades, Folio 73, Hoja 15.078, Inscripción 1ª - C.I.F. A-28217778
Se prohibe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de EUROCONSULT, S.A.

En el caso de que las muestras no hayan sido tomadas directamente por EUROCONSULT S.A. los resultados de estos ensayos afectan únicamente a las muestras ensayadas.
AREAS DE ACREDITACION DEL LABORATORIO CENTRAL: HA Control de hormigón en masa y armado y sus materiales constituyentes. N.03003HA-96. AP Ensayos de perfiles y barras de acero N.03004AP-96. AS Control "in situ" de soldaduras. N.03005AS-96. SE Ensayos de mecánica de suelo. N.03006SE-96. ST Toma de muestras inalteradas, ensayos "in situ" de suelos. N.03007ST-96. SV Ensayos de suelos y mezclas bituminosas en viales. N.03010SV-96. EMPRESA COLABORADORA DE LOS ORGANISMOS DE CUENCA, DEL GRUPO 1, SEGUN ORDEN MINISTERIAL DE 16 DE JULIO DE 1987. EUROCONSULT no se hace responsable en ningún caso, de la interpretación o uso indebido de este documento.

EUROCONSULT
INGENIEROS CONSULTORES Y CONTROL DE CALIDAD

Edificio Euroconsult - Parque Empresarial Sur
Avda. Camino de lo Cortao, 17 - 28700 San Sebastián de los Reyes (MADRID)
Tel.: 91 659 78 00 Fax: 91 659 78 10 - www.euroconsult.es

LABORATORIOS ACREDITADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID DE ACUERDO AL R. D. 1230/1989 AREAS HA-AP-AS-SE-ST-SV FECHA 17/5/96 Y A LA ORDEN MINISTERIAL DE 16-7-87 COMO EMPRESA COLABORADORA DE LOS ORGANISMOS DE CUENCA

ENSAYO PROCTOR

Hoja 1/1
N/R.20374/2008650
Fecha...... 03-01-2003

PETICIONARIO: VIGICONSULT
CONTRATISTA: ---
OBRA: AUTOVIA CN-611.TR.:TRAMO AGUILAR SUR-AGUILAR NORTE

FECHA Y SITIO DE LA TOMA DE MUESTRA:
CP-X BOLSA SUPF
MUESTRA:
Arena con bastantes limos.

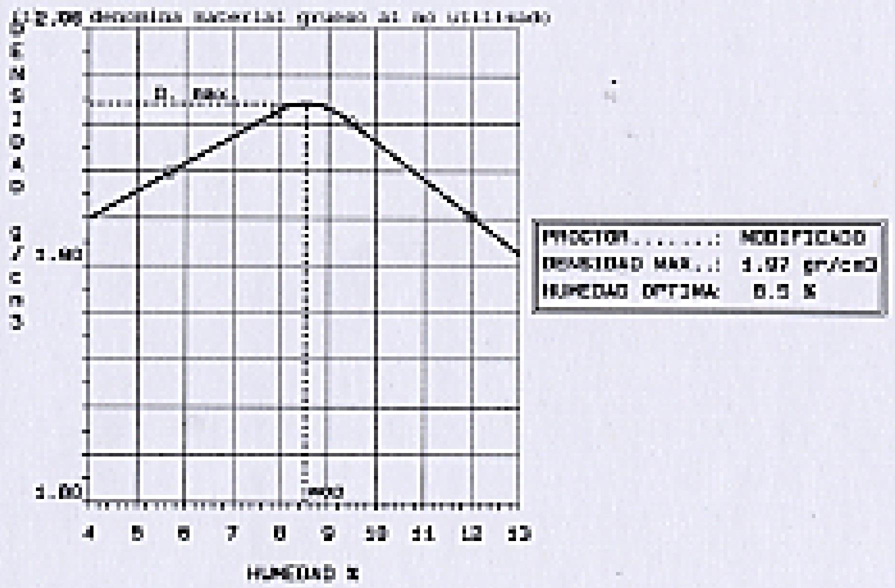
RESULTADOS DE LOS ENSAYOS:

Molde .... : 2320 c.c.
Masa .... : 4.53 Kg.
Altura de caida .... : 45.7 cm.
Nº de capas .... : 5
Nº de golpes por capa . : 60

Material utilizado ....: 100.00 %
Material grueso (1) ....

Ensayo PROCTOR ....: MODIFICADO

(1) Se denomina material grueso al no utilizado



OBSERVACIONES:
Ensayo realizado según Norma UNE 103501, en su versión actualizada.

JEFE DE AREA	DIRECTOR DEL LABORATORIO
-José Luis DE LA FUENTE-	-José A. HERGUETA LAZARO-

EUROCONSULT
INGENIEROS CONSULTORES Y CONTROL DE CALIDAD

Edificio Euroconsult - Parque Empresarial Sur
Avda. Camino de lo Cortao, 17 - 28700 San Sebastián de los Reyes (MADRID)
Tel.: 91 659 78 00 Fax: 91 659 78 10 - www.euroconsult.es

LABORATORIOS ACREDITADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID DE ACUERDO AL R. D. 1230/1989 AREAS HA-AP-AS-SE-ST-SV FECHA 17/5/96 Y A LA ORDEN MINISTERIAL DE 16-7-87 COMO EMPRESA COLABORADORA DE LOS ORGANISMOS DE CUENCA

ENSAYO C.B.R. DE LABORATORIO UNE 103502/95

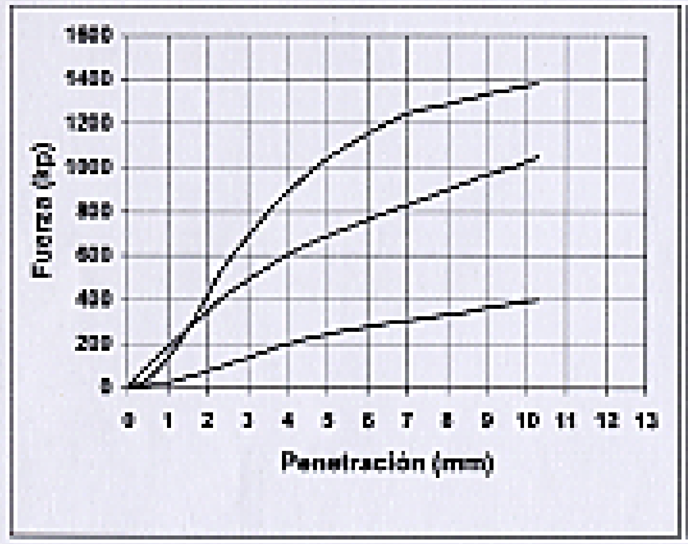
Laboratorio de: MADRID
Ensayo nº 20374/1223S651
Fecha: 03/01/2003

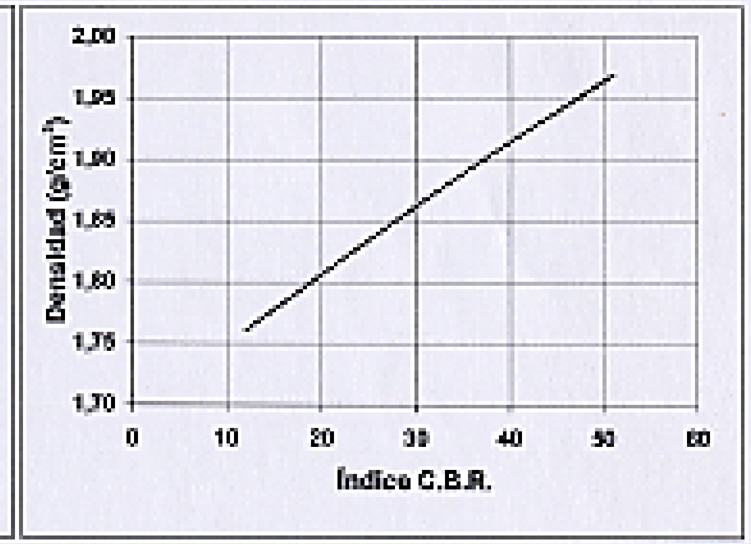
PETICIONARIO: VIGICONSULT

CONTRATISTA: ---
OBRA: PROYECTO CONSTRUCCIÓN AUTOVÍA N-611. TRAMO AGUILAR
LOCALIZACION TOMA DE MUESTRA: CP-X BOLSA SUPF
TIPO DE MUESTRA: Arena con bastantes limos

PRÓCTOR NORMAL	Densidad	g/cm³	1,97
	Humedad	%	8,5

Determinación	Expresión resultados	Punto 1	Punto 2	Punto 3
Densidad seca	g/cm³	1,76	1,88	1,97
Humedad	%	9,0	8,6	8,4
Absorción	%	8,5	7,0	6,0
Hinchamiento	%	-	-	-
ÍNDICE C.B.R.		12	33	51





OBSERVACIONES: Códigos equipos 6349/6352/6365/5073/6261.

JEFE DE ÁREA	DIRECTOR DEL LABORATORIO
Juan David MURILLO VAZQUEZ	José A. HERGUETA LÁZARO

En el caso de que las muestras no hayan sido tomadas directamente por EUROCONSULT S.A. los resultados de estos ensayos afectan únicamente a las muestras ensayadas.
AREAS DE ACREDITACION DEL LABORATORIO CENTRAL: HA Control de hormigón en masa y armado y sus materiales constituyentes. N.[illegible]HA-96. AP Ensayos de perfiles y barras de acero N.[illegible]AP-96. AS Control "in situ" de soldaduras. N.[illegible]AS-96. SE Ensayos de mecánica de suelo. N.[illegible]SE-96. ST Toma de muestras inalteradas, ensayos "in situ" de suelos. N.[illegible]ST-96. SV Ensayos de suelos y mezclas bituminosas en viales. N.[illegible]SV-96. EMPRESA COLABORADORA DE LOS ORGANISMOS DE CUENCA, DEL GRUPO 1, SEGUN ORDEN MINISTERIAL DE 16 DE JULIO DE 1987. EUROCONSULT no se hace responsable en ningún caso, de la interpretación o uso indebido de este documento.

EUROCONSULT
INGENIEROS CONSULTORES Y CONTROL DE CALIDAD

Edificio Euroconsult - Parque Empresarial Sur
Avda. Camino de lo Cortao, 17 - 28700 San Sebastián de los Reyes (MADRID)
Tel.: 91 659 78 00 Fax: 91 659 78 10 - www.euroconsult.es

LABORATORIOS ACREDITADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID DE ACUERDO AL R. D. 1230/1989 AREAS HA-AP-AS-SE-ST-SV FECHA 17/5/96 Y A LA ORDEN MINISTERIAL DE 16-7-87 COMO EMPRESA COLABORADORA DE LOS ORGANISMOS DE CUENCA

HICHAMIENTO LIBRE DE UN SUELO EN EDÓMETRO UNE 103.601/96

Laboratorio de: MADRID

Ensayo nº: 20374/2008652

Fecha: 03-01-03

PETICIONARIO: VIGICONSULT

CONTRATISTA: ---

OBRA. ....: PROYECTO CONT. AUTOVIA N-611 TRAMO AGUILAR (EG-1380)

FECHA Y SITIO DE LA TOMA DE MUESTRA: CP-X BOLSA SUPF

MUESTRA: Arena con bastantes limos.

RESULTADOS OBTENIDOS:

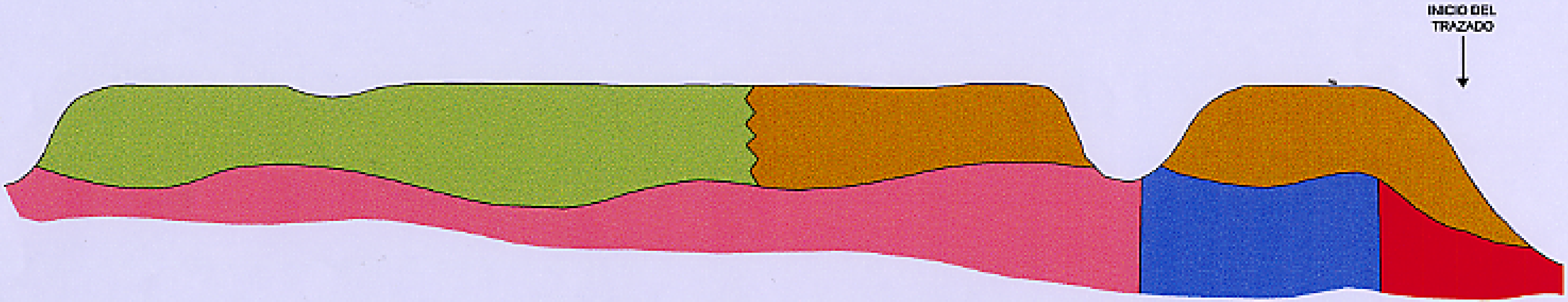
DETERMINACIÓN	EXPRESIÓN DE RESULTADOS	VALORES OBTENIDOS
Humedad inicial	%	8.5
Humedad final	%	10.4
Densidad	t/m³	1.97
Hinchamiento libre	%	0.1

OBSERVACIONES: Equipos nº 5073, 6377, 6261.

JEFE DE ÁREA
José L. DE LA FUENTE

DIRECTOR DE LABORATORIO
José A. HERGUETA LÁZARO

En el caso de que las muestras no hayan sido tomadas directamente por EUROCONSULT S.A. los resultados de estos ensayos afectan únicamente a las muestras ensayadas.
AREAS DE ACREDITACION DEL LABORATORIO CENTRAL: HA Control de hormigón en masa y armado y sus materiales constituyentes. N.03003HA-96. AP Ensayos de perfiles y barras de acero N.03004AP-96. AS Control "in situ" de soldaduras. N.03005AS-96. SE Ensayos de mecánica de suelo. N.03006SE-96. ST Toma de muestras inalteradas, ensayos "in situ" de suelos. N.03007ST-96. SV Ensayos de suelos y mezclas bituminosas en viales. N.03019SV-96. EMPRESA COLABORADORA DE LOS ORGANISMOS DE CUENCA, DEL GRUPO 1, SEGUN ORDEN MINISTERIAL DE 16 DE JULIO DE 1987. EUROCONSULT no se hace responsable en ningún caso, de la interpretación o uso indebido de este documento.

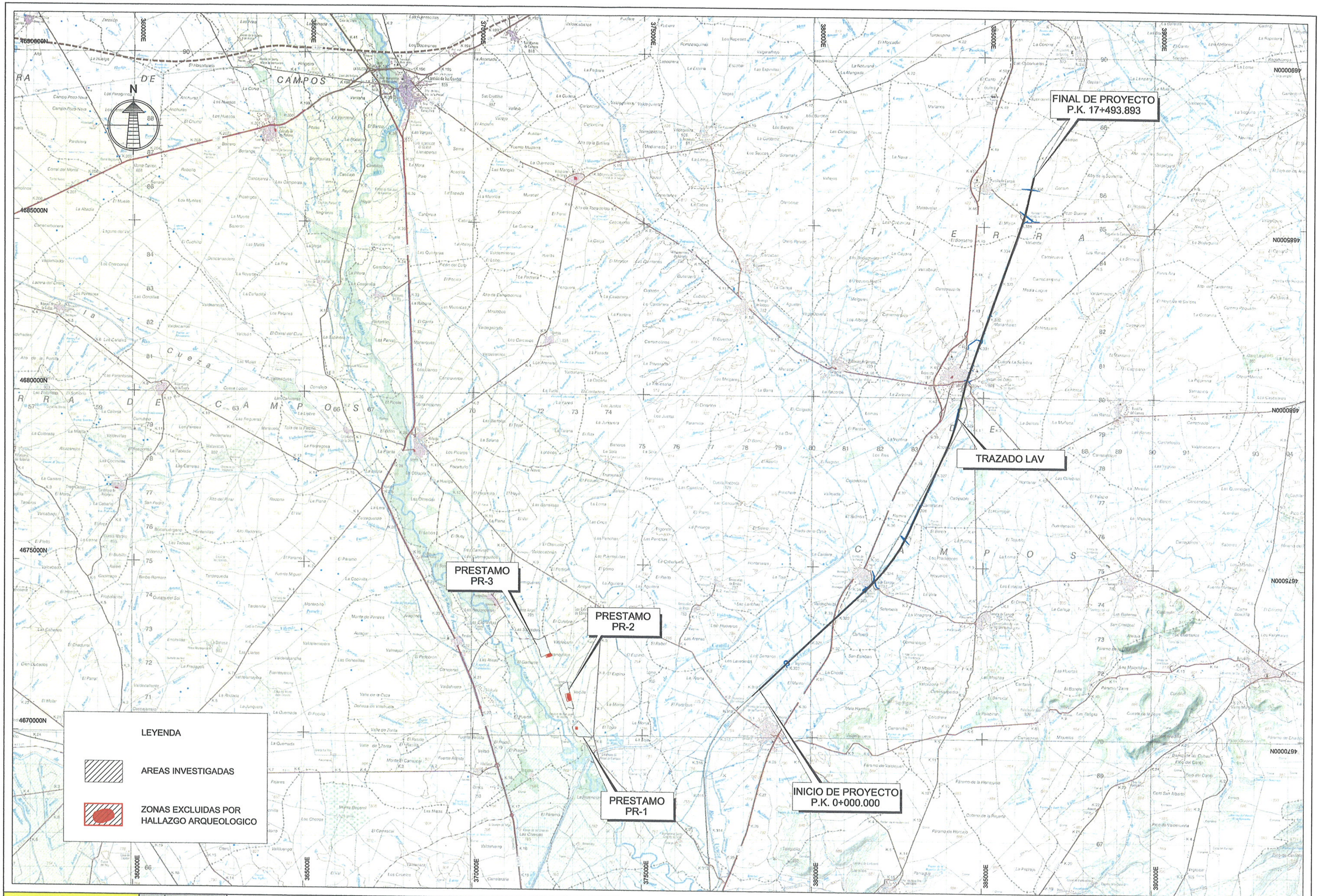


LEYENDA

- SUELOS GRANULARES GRUESOS "TORERABLES" CON ABUNDANTES RESTOS VEGETALES.
- SUELOS GRANULARES GRUESOS "TORERABLES" O "ADECUADOS".
- MATERIALES ROCOSOS.
- SUELOS GRANULARES FINOS CON INTERCALACIONES ARCILLAS. SUELOS "TORERABLES" A MARGINALES" CON ELEVADO HINCHAMIENTO LIBRE Y BAJO INDICE CBR.
- SUELOS "INADECUADOS" CON ELEVADOS CONTENIDOS DE SULFATOS SOLUBLES.

Ministerio de Fomento	Dirección General de Carreteras	VIACON... S.A.					GRÁFICO TRANSVERSAL DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES DE LA ZONA DE PRESTAMO Y-11 "LA GUIRNALDA"

4.3. Proyecto Constructivo Línea de Alta Velocidad Palencia – Santander. Tramo: Palencia – Alar del Rey. Subtramo II: Amusco – Marcilla de Campos (Palencia). Plataforma



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

TÍTULO:
PROYECTO CONSTRUCTIVO:
LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA-SANTANDER
TRAMO: PALENCIA - ALAR DEL REY
SUBTRAMO II: AMUSCO - MARCILLA DE CAMPOS (PALENCIA).PLATAFORMA.

CONSULTOR: saitec

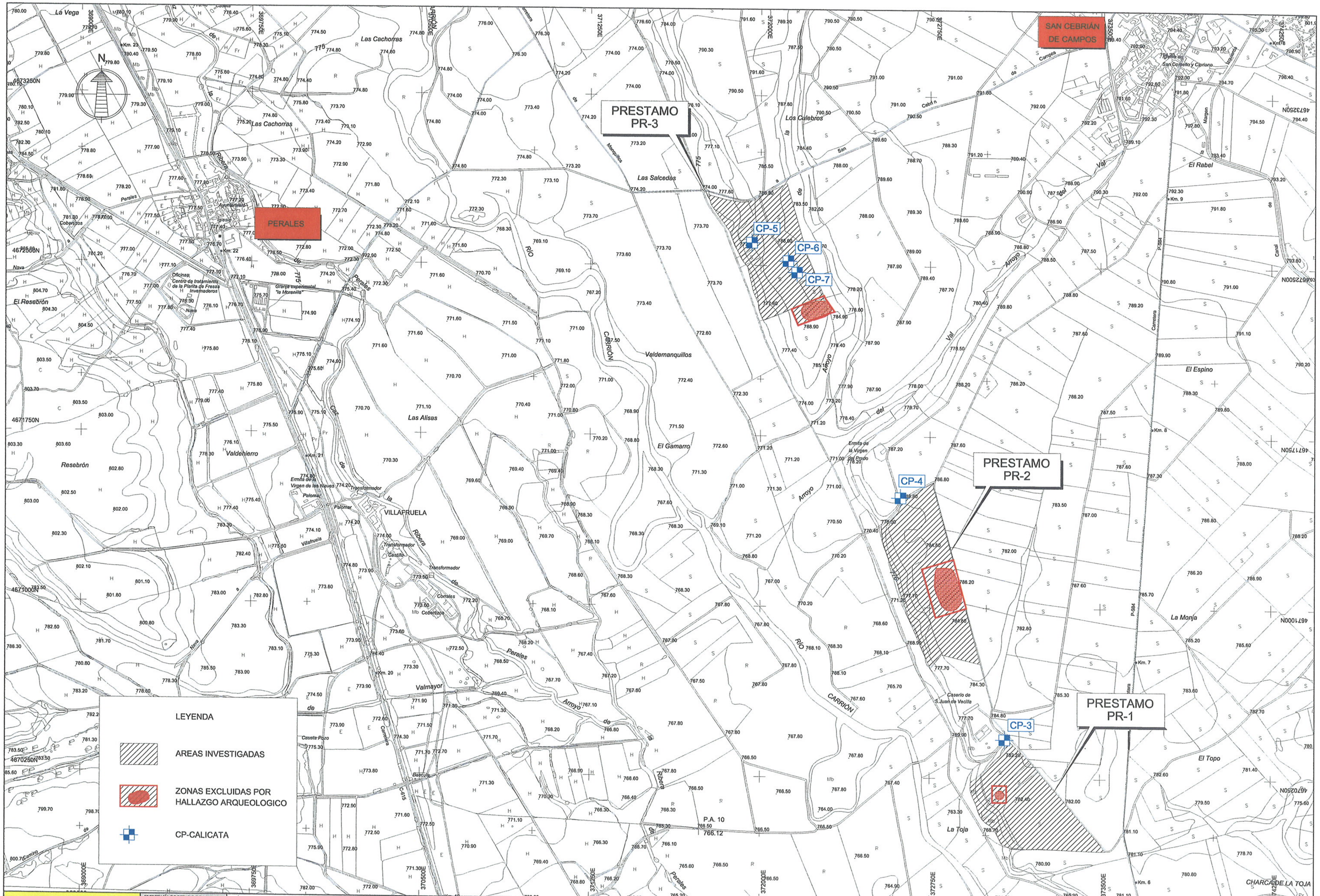
AUTOR DE PROYECTO: José Antonio Pérez Gándara

ESCALA ORIGINAL A1: 1 : 50.000 (NUMÉRICA) — GRÁFICA: -1.000 0 1.000

FECHA: MAYO 2006

Nº DE PLANO: ANEJO 4.3 — Hoja 1 de 2

TÍTULO DEL PLANO: SITUACION DE PRESTAMOS — PLANTA



MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES	TÍTULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO: LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA-SANTANDER. TRAMO: PALENCIA - ALAR DEL REY. SUBTRAMO II: AMUSCO - MARCILLA DE CAMPOS (PALENCIA).PLATAFORMA.	CONSULTOR: saitec	AUTOR DE PROYECTO: José Antonio Pérez Gándara	ESCALA ORIGINAL A1: 1 : 7.500 (NUMÉRICA), GRÁFICA -100 0 100 200 300 m	FECHA: MAYO 2006	Nº DE PLANO: ANEJO 4.3, Hoja 2 de 2	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE PRESTAMOS PR1-PR2-PR3

APÉNDICE 3. CALICATAS DE PRÉSTAMOS

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS / MINISTERIO DE FOMENTO / DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES	PROYECTO DE LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - SANTANDER. TRAMO: PALENCIA-ALAR DEL REY. SUBTRAMO II: AMUSCO-MARCILLA DE CAMPOS (PALENCIA). PLATAFORMA.	saitec

TESTIFICADO POR:	LUIS MANUEL ÁLVAREZ	**CALICATA**
FECHA:	01/02/2006	**CP-3**
P.K.:	E 37308 / N 467042 S. CEBRIÁN	
EMPRESA:	SAITEC	
MÁQUINA:	MÁQUINA MIXTA JCB 80 CV	

Profundidad	Descripción litológica	Muestra	Granulometría UNE 20	UNE 5	UNE 0,08	LL	LP	IP	S.U.C.S	PROCTOR M. D.máx (t/m^3)	Wópt (%)	C.B.R. (100% P.M.) Abs. (%)	Hinch.(%)	Índice	Sales solubles (%)	Yesos (%)	SO_3 (%)	CO_3 (%)	M.O. (%)	Carga puntual $I_{S(50)}$ (kp/cm^2)	PM (kp/cm^2)	OTROS
0,00 - 0,40	0,00 - 0,40 m. T.V. ARENOSO-LIMOSA CON BASTANTES GRAVAS CUARCÍTICAS MAL	0,4																				
0,40 - 3,00	**0,40 - 3,0 m.** CAMBIO GRADUAL A GRAVAS CUARCÍTICAS MAL SELECCIONADAS, MUY REDONDEADAS Y SUBESFÉRICAS A ESFÉRICAS EN MATRIZ ARENOSO-LIMOSA. E/M: 70/30. TERRAZA.	3 MS + 1 MB	57	25	5	NP	NP	NP	GP - GM										0,3			W = 8,0 %
3,00	FIN EN 3,0 m. POR ALCANCE DE LA MÁQUINA.																					

Escala de profundidad: 0,4; 0,6; 1,00; 2,00; 3,00; 4,00; 5,00. Nivel freático marcado a 2,80 m.





OBSERVACIONES

Estabilidad de las paredes: BUENA.

Excavabilidad: REGULAR A DIFÍCIL.

Fondo: EXCAVABLE CON DIFICULTAD.

Nivel freático: A 2,80 m. AFLUENCIA RÁPIDA.

PM: Penetrómetro manual
E/M: Relación esqueleto /matriz
GM: Grado de meteorización de la roca
NF: Nivel freático
LL: Límite líquido
LP: Límite plástico
IP: Índice de plasticidad
S.U.C.S.: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
Dmáx: Densidad máxima
Wópt: Humedad óptima
CO_3: Carbonatos
M.O.: Materia orgánica
SO_3: Sulfatos

MINISTERIO DE FOMENTO — SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS — DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

PROYECTO DE LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - SANTANDER. TRAMO: PALENCIA-ALAR DEL REY. SUBTRAMO II: AMUSCO-MARCILLA DE CAMPOS (PALENCIA). PLATAFORMA.

saitec

TESTIFICADO POR:	LUIS MANUEL ÁLVAREZ
FECHA:	01/02/2006
P.K.:	E 37262 / N 467148 S. CEBRIÁN
EMPRESA:	SAITEC
MÁQUINA:	MÁQUINA MIXTA JCB 80 CV

CALICATA

CP-4

PROFUNDIDAD	Corte estratigráfico	Descripción litológica	MUESTRA	Granulometría UNE 20	Granulometría UNE 5	Granulometría UNE 0,08	Límites de Atterberg LL	Límites de Atterberg LP	Límites de Atterberg IP	S.U.C.S	PROCTOR M. D.máx (t/m^3)	PROCTOR M. Wópt (%)	C.B.R. (100% P.M.) Abs. (%)	C.B.R. (100% P.M.) Hinch.(%)	C.B.R. (100% P.M.) Índice	Sales solubles (%)	Yesos (%)	SO_3 (%)	CO_3 (%)	M.O. (%)	Carga puntual $I_{S(50)}$ (kp/cm^2)	PM (kp/cm^2)	OTROS
0,00 - 0,40		0,00 - 0,40 m. T.V. ARENOSO-LIMOSA CON BASTANTES GRAVAS CUARCÍTICAS MAL	0,4																				
0,40 - 2,90		**0,40 - 2,90 m.** CAMBIO GRADUAL A GRAVAS CUARCÍTICAS MAL SELECCIONADAS, MUY REDONDEADAS Y SUBESFÉRICAS A ESFÉRICAS, EN MATRIZ ARENOSO-LIMOSA. E/M: 70/30. TERRAZA.	3 MS + 1 MB	51	28	10	NP	NP	NP	GP - GM													w = 9,0 %
2,90 - 5,00		FIN EN 2,90 m. POR ALCANCE DE LA MÁQUINA.																					

Escala de profundidad: 0,5; 0,6; 1,00; 2,00; 2,9; 3,00; 4,00; 5,00

OBSERVACIONES

Estabilidad de las paredes: BUENA.

Excavabilidad: REGULAR A DIFÍCIL.

Fondo: EXCAVABLE CON DIFICULTAD.

Nivel freático: A 2,30 m. AFLUENCIA RÁPIDA.





PM: Penetrómetro manual
E/M: Relación esqueleto /matriz
GM: Grado de meteorización de la roca
NF: Nivel freático
LL: Límite líquido
LP: Límite plástico
IP: Índice de plasticidad
S.U.C.S.: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
Dmáx: Densidad máxima
Wópt: Humedad óptima
CO_3: Carbonatos
M.O.: Materia orgánica
SO_3: Sulfatos

MINISTERIO DE FOMENTO — SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS — DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES	PROYECTO DE LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - SANTANDER. TRAMO: PALENCIA-ALAR DEL REY. SUBTRAMO II: AMUSCO-MARCILLA DE CAMPOS (PALENCIA). PLATAFORMA.	saitec			CALICATA CP-6
			TESTIFICADO POR:	LUIS MANUEL ÁLVAREZ	
			FECHA:	01/02/2006	
			P.K.:	E 37212 / N 467252 S. CEBRIÁN	
			EMPRESA:	SAITEC	
			MÁQUINA:	MÁQUINA MIXTA JCB 80 CV	

PROFUNDIDAD	Corte estratigráfico	Descripción litológica	MUESTRA	Granulometría			Límites de Atterberg			S.U.C.S	PROCTOR M.		C.B.R. (100% P.M.)			Sales solubles (%)	Yesos (%)	SO_3 (%)	CO_3 (%)	M.O. (%)	Carga puntual $I_{S(50)}$ (kp/cm²)	PM (kp/cm²)	OTROS
				UNE 20	UNE 5	UNE 0,08	LL	LP	IP		D.máx (t/m³)	Wópt (%)	Abs. (%)	Hinch.(%)	Índice								
0,2		0,00 - 0,20 m. T.V. DE LABOR ARENOSO-ARCILLOSA CON BASTANTES GRAVAS.	0,2																				
1,00 / 2,00 / 3,00 / 3,2		**0,20 - 3,20 m.** CAMBIO GRADUAL A GRAVAS CUARCÍTICAS MAL SELECCIONADAS, MUY REDONDEADAS Y SUBESFÉRICAS A ESFÉRICAS EN MATRIZ ARENOSO-LIMOSA. E/M: 70/30. TERRAZA.	3 MS + 1 MB	69	35	8	NP	NP	NP	GP - GM										0,1			W = 5,8 %
3,3		**3,20 - 3,30 m.** LIMO ARCILLOSO OCRE. DUROS. MIOCENO. M2.																					
4,00 / 5,00		FIN EN 3,30 m. POR ALCANCE DE LA MÁQUINA.																					





OBSERVACIONES

Estabilidad de las paredes: BUENA.

Excavabilidad: REGULAR A DIFÍCIL.

Fondo: EXCAVABLE CON DIFICULTAD.

Nivel freático: A 3,0 m. AFLUENCIA LENTA.

PM: Penetrómetro manual
E/M: Relación esqueleto /matriz
GM: Grado de meteorización de la roca
NF: Nivel freático
LL: Límite líquido
LP: Límite plástico
IP: Índice de plasticidad
S.U.C.S.: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
Dmáx: Densidad máxima
Wópt: Humedad óptima
CO_3: Carbonatos
M.O.: Materia orgánica
SO_3: Sulfatos

MINISTERIO DE FOMENTO — SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS — DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES	PROYECTO DE LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - SANTANDER. TRAMO: PALENCIA-ALAR DEL REY. SUBTRAMO II: AMUSCO-MARCILLA DE CAMPOS (PALENCIA). PLATAFORMA.	saitec	CALICATA CP-7

TESTIFICADO POR:	LUIS MANUEL ÁLVAREZ
FECHA:	01/02/2006
P.K.:	E 37216 / N 467247 S. CEBRIÁN
EMPRESA:	SAITEC
MÁQUINA:	MÁQUINA MIXTA JCB 80 CV

PROFUNDIDAD	Corte estratigráfico	Descripción litológica	MUESTRA	Granulometría			Límites de Atterberg			S.U.C.S	PROCTOR M.		C.B.R. (100% P.M.)			Sales solubles (%)	Yesos (%)	SO_3 (%)	CO_3 (%)	M.O. (%)	Carga puntual $I_{S(50)}$ (kp/cm^2)	PM (kp/cm^2)	OTROS
				UNE 20	UNE 5	UNE 0,08	LL	LP	IP		D.máx (t/m^3)	Wópt (%)	Abs. (%)	Hinch.(%)	Índice								
0,40		0,00 - 0,40 m. T.V. DE LABOR ARENOSO-ARCILLOSA CON BASTANTES GRAVAS CUARCÍTICAS MAL SELECCIONADAS.																					
1,00 – 3,20		**0,40 - 3,20 m.** CAMBIO GRADUAL A GRAVAS CUARCÍTICAS MAL SELECCIONADAS, MUY REDONDEADAS Y SUBESFÉRICAS A ESFÉRICAS EN MATRIZ ARENOSO-LIMOSA. E/M: 70/30.	3 MS + 1 MB	61	32	9	NP	NP	NP	GP - GM													W = 8,1 %
3,30		**3,20 - 3,30 m.** LIMO ARCILLOSO OCRE. DURO. MIOCENO. M2.																				> 4,0	
5,00		FIN EN 3,30 m. POR ALCANCE DE LA MÁQUINA.																					





OBSERVACIONES

Estabilidad de las paredes: BUENA.

Excavabilidad: REGULAR A DIFÍCIL.

Fondo: EXCAVABLE CON DIFICULTAD.

Nivel freático: NO SE OBSERVA.

PM: Penetrómetro manual
E/M: Relación esqueleto /matriz
GM: Grado de meteorización de la roca
NF: Nivel freático
LL: Límite líquido
LP: Límite plástico
IP: Índice de plasticidad
S.U.C.S.: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
Dmáx: Densidad máxima
Wópt: Humedad óptima
CO_3: Carbonatos
M.O.: Materia orgánica
SO_3: Sulfatos

APÉNDICE 4. ENSAYOS DE LABORATORIO

scinco control ingeniería y servicios, s.a.

Cliente : (2319) MINISTERIO DE FOMENTO / DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

Expediente / Obra: 326 / L.A.V. PALENCIA SANTANDER. SUBTRAMO AMUSCO-MARCILLA DE CAMPOS

Ref. muestra: 2006 - 505

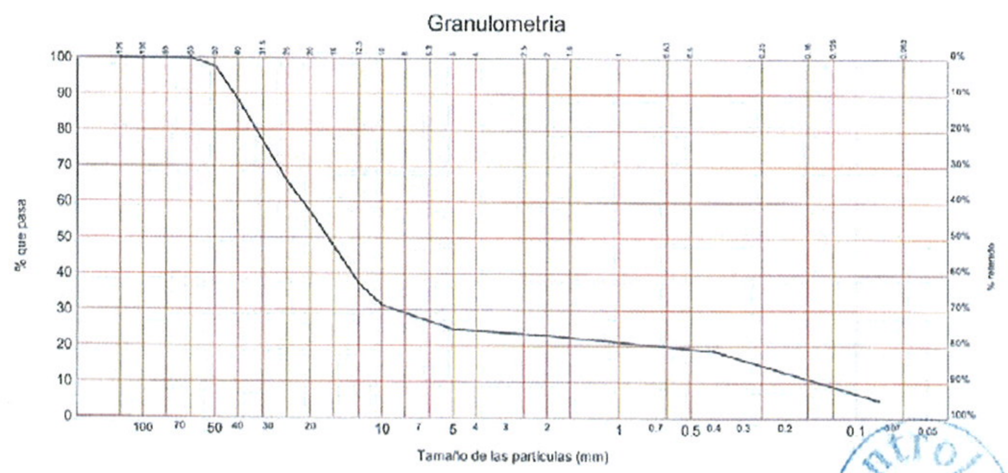
Descripción : CP-03, TODO UNO / MA /

Código del acta: 2006/2426 **Nº Acta de obra :** 28

DATOS DEL ENSAYO :

Fecha inicio ensayo: 14/02/2006 **Fecha fin ensayo:** 24/02/2006 **Ensayo realizado por :** (427, 4, 30, 57, 330)

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO S/UNE 103101:1995														
Tamiz (mm)	125	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	5	2	0.4	0.08
Paso (%)	100	100	100	100	98	88	68	57	37	31	25	23	19	5.3



Laboratorio acreditado por la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras en las áreas de Materiales de Albañilería (AM), control de hormigón, sus componentes y armaduras de acero (EHA), geotécnia (GTL), sondeos, toma de muestras y ensayos in situ (GTC) y materiales constituyentes en viales (VSG) según resoluciones publicadas en BOPA, con fechas 16 de marzo de 2004 y 11 de marzo de 2005.

EMPRESA CERTIFICADA SEGÚN LA NORMA ISO 9001:2000 CON EL Nº E200581

Control, ingeniería y servicios, S.A., Siero

scinco control ingeniería y servicios, s.a.

Cliente : (2319) MINISTERIO DE FOMENTO / DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

Expediente / Obra: 326 / L.A.V. PALENCIA-SANTANDER. SUBTRAMO AMUSCO-MARCILLA DE CAMPOS

Ref. muestra: 2006 - 505

Descripción : CP-03, TODO UNO / MA /

Código del acta: 2006/2426 **Nº Acta de obra :** 28

DATOS DEL ENSAYO :

Fecha inicio ensayo: 14/02/2006 **Fecha fin ensayo:** 24/02/2006 **Ensayo realizado por :** (427, 4, 30, 57, 330)

LIMITES DE ATTERBERG S/NLT-105 Y NLT-106	
LIMITE LIQUIDO	
Número de golpes (de menos a mas)	------
Tara + Suelo + Agua (g)	------
Tara + Suelo (g)	------
Tara (g)	------
Agua (g)	0.000
Suelo (g)	0.000
Humedad (%)	0.00
Límite líquido (%)	------
LIMITE PLASTICO	
Tara + Suelo + Agua (g)	------
Tara + Suelo (g)	------
Tara (g)	------
Agua (g)	0.000
Suelo (g)	0.000
Humedad (%)	0.00
Límite plástico (%)	------
Indice de plasticidad	**No plástico**

DETERMINACION DE LA HUMEDAD S/UNE 103300:1993	
Tara (g)	544
Tara + muestra húmeda (g)	1363
Tara + muestra seca (g)	1302
Humedad (%)	8.0

Laboratorio acreditado por la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras en las áreas de Materiales de Albañilería (AM), control de hormigón, sus componentes y armaduras de acero (EHA), geotécnia (GTL), sondeos, toma de muestras y ensayos in situ (GTC) y materiales constituyentes en viales (VSG) según resoluciones publicadas en BOPA, con fechas 16 de marzo de 2004 y 11 de marzo de 2005.

EMPRESA CERTIFICADA SEGÚN LA NORMA ISO 9001:2000 CON EL Nº E200581

Control, ingeniería y servicios, S.A., Siero

scinco control ingeniería y servicios, s.a.

Cliente : (2319) MINISTERIO DE FOMENTO / DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

Expediente / Obra: 326 / L.A.V. PALENCIA SANTANDER. SUBTRAMO AMUSCO-MARCILLA DE CAMPOS

Ref. muestra: 2006 - 505

Descripción : CP-03, TODO UNO / MA /

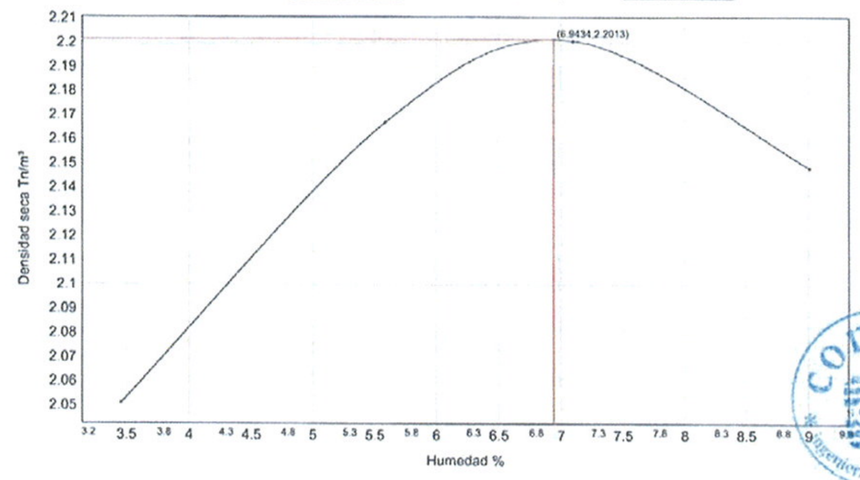
Código del acta: 2006/2426 **Nº Acta de obra :** 28

DATOS DEL ENSAYO :

Fecha inicio ensayo: 14/02/2006 **Fecha fin ensayo:** 24/02/2006 **Ensayo realizado por :** (427, 4, 30, 57, 330)

APISONADO POR EL MÉTODO PROCTOR NORMAL S/UNE103500					
HUMEDAD					
Punto número		1	2	3	4
Tara + Suelo + Agua	gr	1273	1197	1661	1790
Tara + Suelo	gr	1248	1164	1589	1689
Tara	gr	525	573	574	568
Suelo	gr	723.0	591.0	1015.0	1121.0
Agua	gr	25.0	33.0	72.0	101.0
Humedad	%	**3.5**	**5.6**	**7.1**	**9.0**
DENSIDAD					
Molde + Suleo + Agua	gr	7431	7597	7666	7651
Molde	gr	5309	5309	5309	5309
Suelo + Agua	gr	2122.0	2288.0	2357.0	2342.0
Suelo	gr	2051.1	2167.0	2200.9	2148.4
Densidad	gr/cm³	**2.05**	**2.17**	**2.20**	**2.15**

Densidad máxima 2.20 Humedad óptima 6.9 %



scinco control ingeniería y servicios, s.a.

Cliente : (2319) MINISTERIO DE FOMENTO / DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

Expediente / Obra: 326 / L.A.V. PALENCIA SANTANDER. SUBTRAMO AMUSCO-MARCILLA DE CAMPOS

Ref. muestra: 2006 - 505

Descripción : CP-03, TODO UNO / MA /

Código del acta: 2006/2426 **Nº Acta de obra :** 28

DATOS DEL ENSAYO :

Fecha inicio ensayo: 14/02/2006 **Fecha fin ensayo:** 24/02/2006 **Ensayo realizado por :** (427, 4, 30, 57, 330)

INDICE C.B.R. EN EL LABORATORIO S/UNE 103502		
MOLDE Nº	1	2
HUMEDAD PROCTOR (%) :	6.9	6.9
COMPACTACIÓN TEÓRICA (%) :	**100**	**95**
HINCHAMIENTO		
LECTURA INICIAL (mm x 10⁻²)	110	110
LECTURA FINAL (mm x 10⁻²)	110	110
HINCHAMIENTO (%) :	**0.00**	**0.00**
ABSORCIÓN		
HUMEDAD INICIAL (T+S+A) (g) :	12981	12963
HUMEDAD FINAL (T+S+A) (g) :	12986	12973
TARA (T) (g) :	7569	7629
ABSORCIÓN (%) :	**0.10**	**0.20**

TABLA FUERZA / PENETRACIÓN C.B.R.											
CONSTANTE DEL ANILLO (kp/div.)	1										
PENETRACIÓN (mm)	0	0.63	1.27	1.9	2.54	3.17	3.81	5.08	7.62	10.16	12.7
LECTURAS MOLDE 1 (100%) :	0	21	43	72	101	139	175	271	520	869	1141
LECTURAS MOLDE 2 (95%) :	0	23	42	68	94	124	167	254	454	622	781
RESULTADOS FINALES											
INDICE C.B.R. (100%)	**13**										
INDICE C.B.R. (95%)	**12**										

Valor de CBR en función de compactación

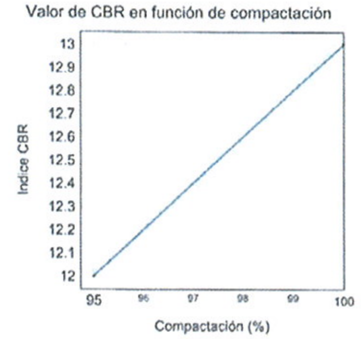
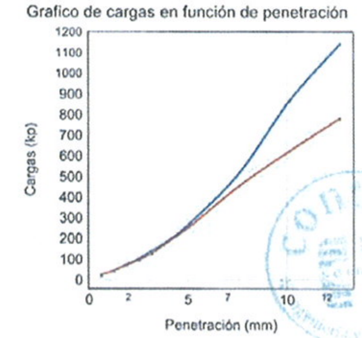


Grafico de cargas en función de penetración



Laboratorio acreditado por la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras en las áreas de Materiales de Albañilería (AM), control de hormigón, sus componentes y armaduras de acero (EHA), geotécnia (GTL), sondeos, toma de muestras y ensayos in situ (GTC) y materiales constituyentes en viales (VSG) según resoluciones publicadas en BOPA, con fechas 16 de marzo de 2004 y 11 de marzo de 2005.

EMPRESA CERTIFICADA SEGÚN LA NORMA ISO 9001:2000 CON EL Nº E200581

Control, Ingeniería y servicios, S.A., Siero

seinco control ingeniería y servicios, s.a.

Cliente : (2319) MINISTERIO DE FOMENTO / DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES
Expediente / Obra: 326 / L.A.V. PALENCIA SANTANDER. SUBTRAMO AMUSCO-MARCILLA DE CAMPOS
Ref. muestra: 2006 - 505
Descripción : CP-03, TODO UNO / MA /
Código del acta: 2006/2426 **Nº Acta de obra :** 28

DATOS DEL ENSAYO :

Fecha inicio ensayo: 14/02/2006 **Fecha fin ensayo:** 24/02/2006 **Ensayo realizado por :** (427, 4, 30, 57, 330)

DETERMINACION DE LA MATERIA ORGÁNICA S/UNE 103204:1993		
Referencia	1	2
Masa de oxalato en disolución (g)	0.275	0.275
Volumen de disolución KMnO4 0.1M (ml)	40.1	40.1
factor de normalidad	1.02	1.02
Masa de muestra ensayada (g)	0.25	0.25
Volumen de KMnO4 0.1M gastados (ml)	0.8	0.7
Materia Orgánica (%)	0.34	0.30
Materia Orgánica media (%)	0.32	

Laboratorio acreditado por la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras en las áreas de Materiales de Albañilería (AM), control de hormigón, sus componentes y armaduras de acero (EHA), geotécnia (GTL), sondeos, toma de muestras y ensayos in situ (GTC) y materiales constituyentes en viales (VSG) según resoluciones publicadas en BOPA, con fechas 16 de marzo de 2004 y 11 de marzo de 2005.

EMPRESA CERTIFICADA SEGÚN LA NORMA ISO 9001:2000 CON EL Nº E200581

Control, Ingeniería y servicios, S.A., Siero

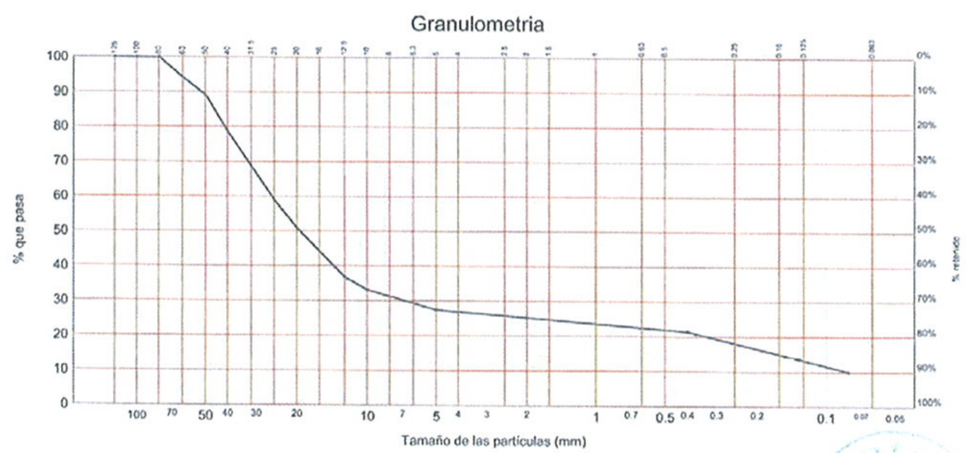
seinco control ingeniería y servicios, s.a.

Cliente : (2319) MINISTERIO DE FOMENTO / DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES
Expediente / Obra: 326 / L.A.V. PALENCIA SANTANDER. SUBTRAMO AMUSCO-MARCILLA DE CAMPOS
Ref. muestra: 2006 - 506
Descripción : CP-04, TODO UNO / MA /
Código del acta: 2006/2427 **Nº Acta de obra :** 29

DATOS DEL ENSAYO :

Fecha inicio ensayo: 14/02/2006 **Fecha fin ensayo:** 24/02/2006 **Ensayo realizado por :** (427, 4, 30, 57)

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO S/UNE 103101 1995														
Tamiz (mm)	125	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	5	2	0.4	0.08
Pasa (%)	100	100	100	94	89	79	59	51	37	33	28	25	22	10.1



Laboratorio acreditado por la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras en las áreas de Materiales de Albañilería (AM), control de hormigón, sus componentes y armaduras de acero (EHA), geotécnia (GTL), sondeos, toma de muestras y ensayos in situ (GTC) y materiales constituyentes en viales (VSG) según resoluciones publicadas en BOPA, con fechas 16 de marzo de 2004 y 11 de marzo de 2005.

EMPRESA CERTIFICADA SEGÚN LA NORMA ISO 9001:2000 CON EL Nº E200581

Control, Ingeniería y servicios, S.A., Siero

Cliente : (2319) MINISTERIO DE FOMENTO / DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES
Expediente / Obra: 326 / L.A.V. PALENCIA SANTANDER. SUBTRAMO AMUSCO-MARCILLA DE CAMPOS
Ref. muestra: 2006 - 506
Descripción : CP-04, TODO UNO / MA /
Código del acta: 2006/2427 **Nº Acta de obra :** 29

DATOS DEL ENSAYO :

Fecha inicio ensayo: 14/02/2006 **Fecha fin ensayo:** 24/02/2006 **Ensayo realizado por :** (427, 4, 30, 57)

LIMITES DE ATTERBERG S.NLT-105 Y NLT-106	
LIMITE LIQUIDO	
Número de golpes (de menos a mas)	------
Tara + Suelo + Agua (g)	------
Tara + Suelo (g)	------
Tara (g)	------
Agua (g)	0.000
Suelo (g)	0.000
Humedad (%)	0.00
Limite liquido (%)	------
LIMITE PLASTICO	
Tara + Suelo + Agua (g)	------
Tara + Suelo (g)	------
Tara (g)	------
Agua (g)	0.000
Suelo (g)	0.000
Humedad (%)	0.00
Limite plástico (%)	------
Indice de plasticidad	**No plástico**

DETERMINACION DE LA HUMEDAD S/UNE 103300:1993	
Tara (g)	546
Tara + muestra húmeda (g)	1226
Tara + muestra seca (g)	1170
Humedad (%)	**9.0**

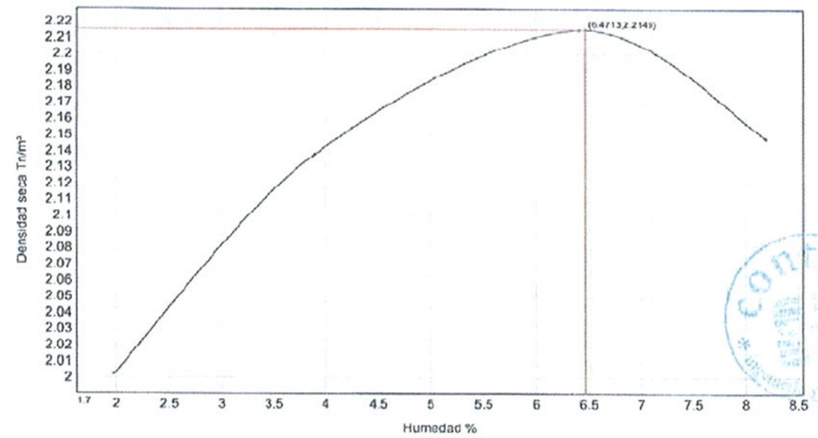
Cliente : (2319) MINISTERIO DE FOMENTO / DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES
Expediente / Obra: 326 / L.A.V. PALENCIA SANTANDER. SUBTRAMO AMUSCO-MARCILLA DE CAMPOS
Ref. muestra: 2006 - 506
Descripción : CP-04, TODO UNO / MA /
Código del acta: 2006/2427 **Nº Acta de obra :** 29

DATOS DEL ENSAYO :

Fecha inicio ensayo: 14/02/2006 **Fecha fin ensayo:** 24/02/2006 **Ensayo realizado por :** (427, 4, 30, 57)

APISONADO POR EL MÉTODO PROCTOR NORMAL S/UNE103500					
HUMEDAD					
Punto número		1	2	3	4
Tara + Suelo + Agua	gr	1192	1175	1493	1469
Tara + Suelo	gr	1179	1151	1435	1398
Tara	gr	522	534	531	532
Suelo	gr	657.0	617.0	904.0	866.0
Agua	gr	13.0	24.0	58.0	71.0
Humedad	%	**2.0**	**3.9**	**6.4**	**8.2**
DENSIDAD					
Molde + Suleo + Agua	gr	7351	7530	7666	7633
Molde	gr	5309	5309	5309	5309
Suelo + Agua	gr	2042.0	2221.0	2357.0	2324.0
Suelo	gr	2002.4	2137.8	2214.9	2147.9
Densidad	gr/cm³	**2.00**	**2.14**	**2.21**	**2.15**

Densidad máxima: 2.21 Humedad óptima: 6.5 %



Laboratorio acreditado por la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras en las áreas de Materiales de Albañilería (AM), control de hormigón, sus componentes y armaduras de acero (EHA), geotécnia (GTL), sondeos, toma de muestras y ensayos in situ (GTC) y materiales constituyentes en viales (VSG) según resoluciones publicadas en BOPA, con fechas 16 de marzo de 2004 y 11 de marzo de 2005.
EMPRESA CERTIFICADA SEGÚN LA NORMA ISO 9001:2000 CON EL Nº E200581
Control, Ingeniería y servicios, S.A., Siero

scinco control ingeniería y servicios, s.a.

Cliente : (2319) MINISTERIO DE FOMENTO / DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

Expediente / Obra: 326 / L.A.V. PALENCIA SANTANDER. SUBTRAMO AMUSCO-MARCILLA DE CAMPOS

Ref. muestra: 2006 - 506

Descripción : CP-04, TODO UNO / MA /

Código del acta: 2006/2427 **Nº Acta de obra :** 29

DATOS DEL ENSAYO :

Fecha inicio ensayo: 14/02/2006 **Fecha fin ensayo:** 24/02/2006 **Ensayo realizado por :** (427, 4, 30, 57)

INDICE C.B.R. EN EL LABORATORIO S/UNE 103502											
MOLDE Nº	1					2					
HUMEDAD PROCTOR (%) :	6.5					6.5					
COMPACTACIÓN TEÓRICA (%) :	**100**					**95**					
HINCHAMIENTO											
LECTURA INICIAL (mm x 10⁻²)	110					110					
LECTURA FINAL (mm x 10⁻²)	110					110					
HINCHAMIENTO (%) :	**0.00**					**0.00**					
ABSORCIÓN											
HUMEDAD INICIAL (T+S+A) (g) :	13072					12866					
HUMEDAD FINAL (T+S+A) (g) :	13076					12868					
TARA (T) (g) :	7557					7471					
ABSORCIÓN (%) :	**0.08**					**0.04**					
TABLA FUERZA / PENETRACIÓN C.B.R.											
CONSTANTE DEL ANILLO (kp/div.)	1										
PENETRACIÓN (mm)	0	0.63	1.27	1.9	2.54	3.17	3.81	5.08	7.62	10.16	12.7
LECTURAS MOLDE 1 (100%) :	0	19	43	77	115	161	205	354	737	1256	1778
LECTURAS MOLDE 2 (95%) :	10	23	44	72	99	126	169	241	517	892	1179
RESULTADOS FINALES											
INDICE C.B.R. (100%)	**17**										
INDICE C.B.R. (95%)	**12**										

Valor de CBR en función de compactación

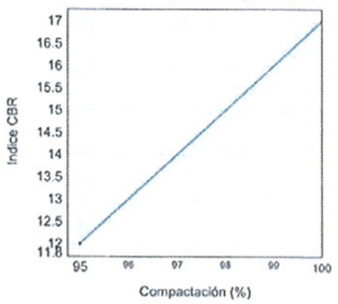
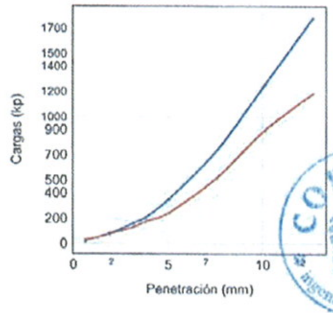


Grafico de cargas en función de penetración



Laboratorio acreditado por la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras en las áreas de Materiales de Albañilería (AM), control de hormigón, sus componentes y armaduras de acero (EHA), geotécnia (GTL), sondeos, toma de muestras y ensayos in situ (GTC) y materiales constituyentes en viales (VSG) según resoluciones publicadas en BOPA, con fechas 16 de marzo de 2004 y 11 de marzo de 2005.

EMPRESA CERTIFICADA SEGÚN LA NORMA ISO 9001:2000 CON EL Nº E200581

Control, Ingeniería y servicios, S.A., Siero

scinco control ingeniería y servicios, s.a.

Cliente : (2319) MINISTERIO DE FOMENTO / DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

Expediente / Obra: 326 / L.A.V. PALENCIA SANTANDER. SUBTRAMO AMUSCO-MARCILLA DE CAMPOS

Ref. muestra: 2006 - 507

Descripción : CP-06, TODO UNO / MA /

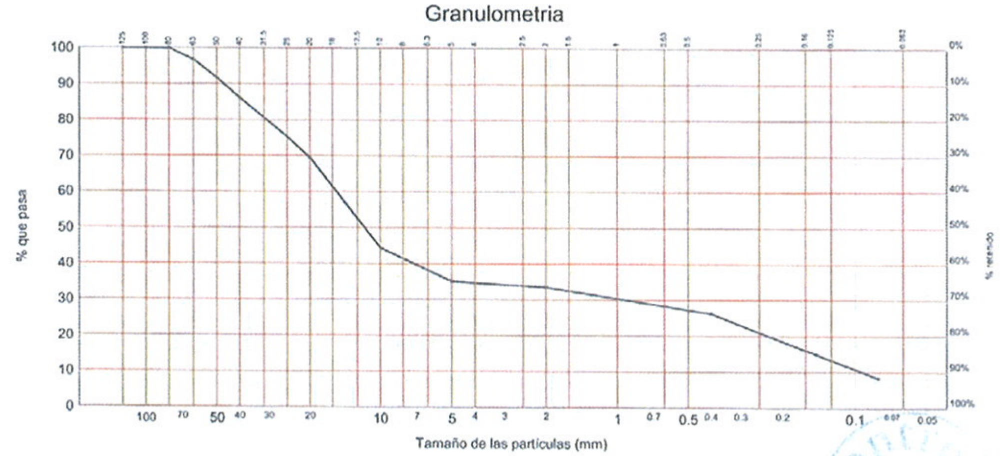
Código del acta: 2006/2428 **Nº Acta de obra :** 30

DATOS DEL ENSAYO :

Fecha inicio ensayo: 14/02/2006 **Fecha fin ensayo:** 24/02/2006 **Ensayo realizado por :** (427, 4, 30, 57, 330)

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO S/UNE 103101 1995														
Tamiz (mm)	125	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	5	2	0.4	0.08
Pasa (%)	100	100	100	97	92	86	75	69	53	45	35	34	26	8.4

Granulometria



Laboratorio acreditado por la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras en las áreas de Materiales de Albañilería (AM), control de hormigón, sus componentes y armaduras de acero (EHA), geotécnia (GTL), sondeos, toma de muestras y ensayos in situ (GTC) y materiales constituyentes en viales (VSG) según resoluciones publicadas en BOPA, con fechas 16 de marzo de 2004 y 11 de marzo de 2005.

EMPRESA CERTIFICADA SEGÚN LA NORMA ISO 9001:2000 CON EL Nº E200581

Control, Ingeniería y servicios, S.A., Siero

seinco control ingeniería y servicios, s.a.

Cliente : (2319) MINISTERIO DE FOMENTO / DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

Expediente / Obra: 326 / L.A.V. PALENCIA SANTANDER. SUBTRAMO AMUSCO-MARCILLA DE CAMPOS

Ref. muestra: 2006 - 507

Descripción : CP-06, TODO UNO / MA /

Código del acta: 2006/2428 **Nº Acta de obra :** 30

DATOS DEL ENSAYO :

Fecha inicio ensayo: 14/02/2006 **Fecha fin ensayo:** 24/02/2006 **Ensayo realizado por :** (427, 4, 30, 57, 330)

LIMITES DE ATTERBERG S/NLT-105 Y NLT-106	
LIMITE LIQUIDO	
Número de golpes (de menos a mas)	------
Tara + Suelo + Agua (g)	------
Tara + Suelo (g)	------
Tara (g)	------
Agua (g)	0.000
Suelo (g)	0.000
Humedad (%)	0.00
Límite líquido (%)	------
LIMITE PLASTICO	
Tara + Suelo + Agua (g)	------
Tara + Suelo (g)	------
Tara (g)	------
Agua (g)	0.000
Suelo (g)	0.000
Humedad (%)	0.00
Límite plástico (%)	------
Indice de plasticidad	No plástico

DETERMINACION DE LA HUMEDAD S/UNE 103300:1993	
Tara (g)	524
Tara + muestra húmeda (g)	1529
Tara + muestra seca (g)	1474
Humedad (%)	5.8

Laboratorio acreditado por la Consejeria de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras en las áreas de Materiales de Albañilería (AM), control de hormigón, sus componentes y armaduras de acero (EHA), geotécnia (GTL), sondeos, toma de muestras y ensayos in situ (GTC) y materiales constituyentes en viales (VSG) según resoluciones publicadas en BOPA, con fechas 16 de marzo de 2004 y 11 de marzo de 2005.

EMPRESA CERTIFICADA SEGÚN LA NORMA ISO 9001:2000 CON EL Nº E200581

Control, Ingeniería y servicios, S.A., Siero

seinco control ingeniería y servicios, s.a.

Cliente : (2319) MINISTERIO DE FOMENTO / DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

Expediente / Obra: 326 / L.A.V. PALENCIA SANTANDER. SUBTRAMO AMUSCO-MARCILLA DE CAMPOS

Ref. muestra: 2006 - 507

Descripción : CP-06, TODO UNO / MA /

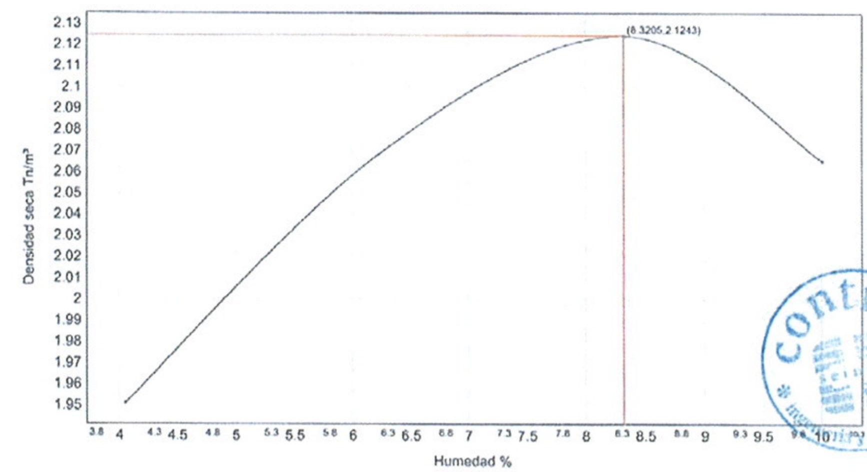
Código del acta: 2006/2428 **Nº Acta de obra :** 30

DATOS DEL ENSAYO :

Fecha inicio ensayo: 14/02/2006 **Fecha fin ensayo:** 24/02/2006 **Ensayo realizado por :** (427, 4, 30, 57, 330)

APISONADO POR EL MÉTODO PROCTOR NORMAL S/UNE103500					
HUMEDAD					
Punto número		1	2	3	4
Tara + Suelo + Agua	gr	1164	1213	1244	1378
Tara + Suelo	gr	1141	1174	1190	1302
Tara	gr	573	547	541	543
Suelo	gr	568.0	627.0	649.0	759.0
Agua	gr	23.0	39.0	54.0	76.0
Humedad	%	**4.0**	**6.2**	**8.3**	**10.0**
DENSIDAD					
Molde + Suelo + Agua	gr	7339	7506	7610	7581
Molde	gr	5309	5309	5309	5309
Suelo + Agua	gr	2030.0	2197.0	2301.0	2272.0
Suelo	gr	1951.0	2068.3	2124.3	2065.2
Densidad	gr/cm³	**1.95**	**2.07**	**2.12**	**2.07**

Densidad máxima 2.12 Humedad óptima 8.3 %



Laboratorio acreditado por la Consejeria de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras en las áreas de Materiales de Albañilería (AM), control de hormigón, sus componentes y armaduras de acero (EHA), geotécnia (GTL), sondeos, toma de muestras y ensayos in situ (GTC) y materiales constituyentes en viales (VSG) según resoluciones publicadas en BOPA, con fechas 16 de marzo de 2004 y 11 de marzo de 2005.

EMPRESA CERTIFICADA SEGÚN LA NORMA ISO 9001:2000 CON EL Nº E200581

Control, Ingeniería y servicios, S.A., Siero

seinco control ingeniería y servicios, s.a.

Cliente : (2319) MINISTERIO DE FOMENTO / DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

Expediente / Obra: 326 / L.A.V. PALENCIA SANTANDER. SUBTRAMO AMUSCO-MARCILLA DE CAMPOS

Ref. muestra: 2006 - 507

Descripción : CP-06, TODO UNO / MA /

Código del acta: 2006/2428 **Nº Acta de obra :** 30

DATOS DEL ENSAYO :

Fecha inicio ensayo: 14/02/2006 **Fecha fin ensayo:** 24/02/2006 **Ensayo realizado por :** (427, 4, 30, 57, 330)

INDICE C.B.R. EN EL LABORATORIO S/UNE 103502											
MOLDE Nº	1					2					
HUMEDAD PROCTOR (%) :	8.3					8.3					
COMPACTACIÓN TEÓRICA (%) :	**100**					**95**					
HINCHAMIENTO											
LECTURA INICIAL (mm x 10⁻²)	110					110					
LECTURA FINAL (mm x 10⁻²)	115					125					
HINCHAMIENTO (%) :	**0.04**					**0.12**					
ABSORCIÓN											
HUMEDAD INICIAL (T+S+A) (g) :	12865					12721					
HUMEDAD FINAL (T+S+A) (g) :	12883					12755					
TARA (T) (g) :	7487					7537					
ABSORCIÓN (%) :	**0.36**					**0.71**					
TABLA FUERZA / PENETRACIÓN C.B.R.											
CONSTANTE DEL ANILLO (kp/div.)	1										
PENETRACIÓN (mm)	0	0.63	1.27	1.9	2.54	3.17	3.81	5.08	7.62	10.16	12.7
LECTURAS MOLDE 1 (100%) :	0	65	109	154	206	262	319	435	684	933	1107
LECTURAS MOLDE 2 (95%) :	0	44	68	88	106	122	140	172	246	332	394
RESULTADOS FINALES											
INDICE C.B.R. (100%)	**21**										
INDICE C.B.R. (95%)	**8**										

Valor de CBR en función de compactación

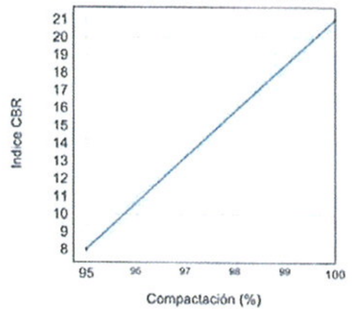
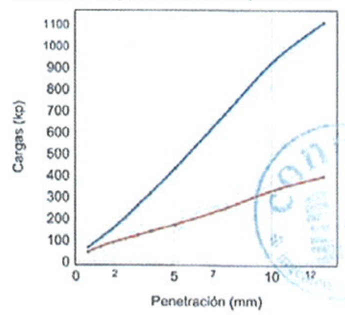


Grafico de cargas en función de penetración



seinco control ingeniería y servicios, s.a.

Cliente : (2319) MINISTERIO DE FOMENTO / DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

Expediente / Obra: 326 / L.A.V. PALENCIA SANTANDER. SUBTRAMO AMUSCO-MARCILLA DE CAMPOS

Ref. muestra: 2006 - 507

Descripción : CP-06, TODO UNO / MA /

Código del acta: 2006/2428 **Nº Acta de obra :** 30

DATOS DEL ENSAYO :

Fecha inicio ensayo: 14/02/2006 **Fecha fin ensayo:** 24/02/2006 **Ensayo realizado por :** (427, 4, 30, 57, 330)

DETERMINACION DE LA MATERIA ORGÁNICA S/UNE 103204:1993		
Referencia	1	2
Masa de oxalato en disolución (g)	0.275	0.275
Volumen de disolución KMnO4 0.1M (ml)	40.1	40.1
factor de normalidad	1.02	1.02
Masa de muestra ensayada (g)	0.25	0.25
Volumen de KMnO4 0.1M gastados (ml)	0.2	0.3
Materia Orgánica (%)	0.08	0.13
Materia Orgánica media (%)	**0.11**	

Laboratorio acreditado por la Consejeria de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras en las áreas de Materiales de Albañilería (AM), control de hormigón, sus componentes y armaduras de acero (EHA), geotécnia (GTL), sondeos, toma de muestras y ensayos in situ (GTC) y materiales constituyentes en viales (VSG) según resoluciones publicadas en BOPA, con fechas 16 de marzo de 2004 y 11 de marzo de 2005.

EMPRESA CERTIFICADA SEGÚN LA NORMA ISO 9001:2000 CON EL Nº E200581

Control, Ingeniería y servicios, S.A., Siero

control scinco ingeniería y servicios, s.a.

Cliente : (2319) MINISTERIO DE FOMENTO / DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

Expediente / Obra: 326 / L.A.V. PALENCIA SANTANDER. SUBTRAMO AMUSCO-MARCILLA DE CAMPOS

Ref. muestra: 2006 - 508

Descripción : CP-07, TODO UNO / MA /

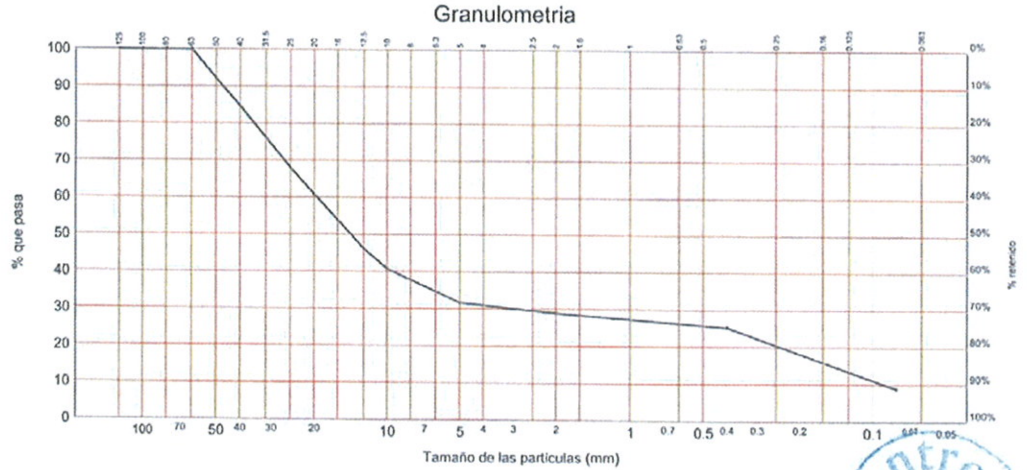
Código del acta: 2006/2429 **Nº Acta de obra :** 31

DATOS DEL ENSAYO :

Fecha inicio ensayo: 14/02/2006 **Fecha fin ensayo:** 24/02/2006 **Ensayo realizado por :** (427, 4, 30, 57)

GRANULOMETRIA DE SUELOS POR TAMIZADO S/UNE 103101:1995														
Tamiz (mm)	125	100	80	63	50	40	25	20	12.5	10	5	2	0.4	0.08
Pasa (%)	100	100	100	100	92	85	68	61	46	41	32	29	25	9

Granulometria



Laboratorio acreditado por la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras en las áreas de Materiales de Albañilería (AM), control de hormigón, sus componentes y armaduras de acero (EHA), geotécnia (GTL), sondeos, toma de muestras y ensayos in situ (GTC) y materiales constituyentes en viales (VSG) según resoluciones publicadas en BOPA, con fechas 16 de marzo de 2004 y 11 de marzo de 2005.

EMPRESA CERTIFICADA SEGÚN LA NORMA ISO 9001:2000 CON EL Nº E200581

Control, Ingeniería y servicios, S.A., Siero

control scinco ingeniería y servicios, s.a.

Cliente : (2319) MINISTERIO DE FOMENTO / DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

Expediente / Obra: 326 / L.A.V. PALENCIA SANTANDER. SUBTRAMO AMUSCO-MARCILLA DE CAMPOS

Ref. muestra: 2006 - 508

Descripción : CP-07, TODO UNO / MA /

Código del acta: 2006/2429 **Nº Acta de obra :** 31

DATOS DEL ENSAYO :

Fecha inicio ensayo: 14/02/2006 **Fecha fin ensayo:** 24/02/2006 **Ensayo realizado por :** (427, 4, 30, 57)

LIMITES DE ATTERBERG S/NLT-105 Y NLT-106	
LIMITE LIQUIDO	
Número de golpes (de menos a mas)	------
Tara + Suelo + Agua (g)	------
Tara + Suelo (g)	------
Tara (g)	------
Agua (g)	0.000
Suelo (g)	0.000
Humedad (%)	0.00
Límite líquido (%)	------
LIMITE PLASTICO	
Tara + Suelo + Agua (g)	------
Tara + Suelo (g)	------
Tara (g)	------
Agua (g)	0.000
Suelo (g)	0.000
Humedad (%)	0.00
Límite plástico (%)	------
Indice de plasticidad	**No plástico**

DETERMINACION DE LA HUMEDAD S/UNE 103300:1993	
Tara (g)	530
Tara + muestra húmeda (g)	1491
Tara + muestra seca (g)	1419
Humedad (%)	**8.1**

Laboratorio acreditado por la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras en las áreas de Materiales de Albañilería (AM), control de hormigón, sus componentes y armaduras de acero (EHA), geotécnia (GTL), sondeos, toma de muestras y ensayos in situ (GTC) y materiales constituyentes en viales (VSG) según resoluciones publicadas en BOPA, con fechas 16 de marzo de 2004 y 11 de marzo de 2005.

EMPRESA CERTIFICADA SEGÚN LA NORMA ISO 9001:2000 CON EL Nº E200581

Control, Ingeniería y servicios, S.A., Siero

Cliente : (2319) MINISTERIO DE FOMENTO / DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

Expediente / Obra: 326 / L.A.V. PALENCIA SANTANDER. SUBTRAMO AMUSCO-MARCILLA DE CAMPOS

Ref. muestra: 2006 - 508

Descripción : CP-07, TODO UNO / MA /

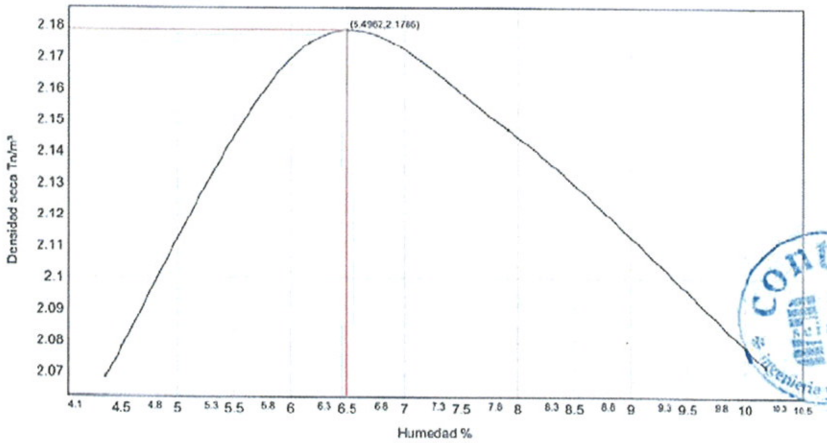
Código del acta: 2006/2429 **Nº Acta de obra :** 31

DATOS DEL ENSAYO :

Fecha inicio ensayo: 14/02/2006 **Fecha fin ensayo:** 24/02/2006 **Ensayo realizado por :** (427, 4, 30, 57)

APISONADO POR EL MÉTODO PROCTOR NORMAL S/UNE103500					
HUMEDAD					
Punto numero		1	2	3	4
Tara + Suelo + Agua	gr	1146	1215	1375	1362
Tara + Suelo	gr	1120	1176	1313	1289
Tara	gr	524	544	529	572
Suelo	gr	596.0	632.0	784.0	717.0
Agua	gr	26.0	39.0	62.0	73.0
Humedad	%	**4.4**	**6.2**	**7.9**	**10.2**
DENSIDAD					
Molde + Suelo + Agua	gr	7468	7618	7626	7592
Molde	gr	5309	5309	5309	5309
Suelo + Agua	gr	2159.0	2309.0	2317.0	2283.0
Suelo	gr	2068.8	2174.8	2147.2	2072.0
Densidad	gr/cm³	**2.07**	**2.17**	**2.15**	**2.07**

Densidad máxima 2.18 Humedad óptima 6.5 %



Laboratorio acreditado por la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras en las áreas de Materiales de Albañilería (AM), control de hormigón, sus componentes y armaduras de acero (EHA), geotécnia (GTL), sondeos, toma de muestras y ensayos in situ (GTC) y materiales constituyentes en viales (VSG) según resoluciones publicadas en BOPA, con fechas 16 de marzo de 2004 y 11 de marzo de 2005.

EMPRESA CERTIFICADA SEGÚN LA NORMA ISO 9001:2000 CON EL Nº E200581

Control. Ingeniería y servicios, S.A., Siero

Cliente : (2319) MINISTERIO DE FOMENTO / DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

Expediente / Obra: 326 / L.A.V. PALENCIA SANTANDER. SUBTRAMO AMUSCO-MARCILLA DE CAMPOS

Ref. muestra: 2006 - 508

Descripción : CP-07, TODO UNO / MA /

Código del acta: 2006/2429 **Nº Acta de obra :** 31

DATOS DEL ENSAYO :

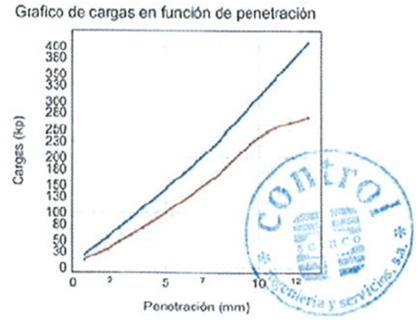
Fecha inicio ensayo: 14/02/2006 **Fecha fin ensayo:** 24/02/2006 **Ensayo realizado por :** (427, 4, 30, 57)

INDICE C.B.R. EN EL LABORATORIO S/UNE 103502											
MOLDE Nº	1					2					
HUMEDAD PROCTOR (%) :	6.5					6.5					
COMPACTACIÓN TEÓRICA (%) :	**100**					**95**					
HINCHAMIENTO											
LECTURA INICIAL (mm x 10⁻²)	110					110					
LECTURA FINAL (mm x 10⁻²)	112					115					
HINCHAMIENTO (%) :	**0.02**					**0.04**					
ABSORCIÓN											
HUMEDAD INICIAL (T+S+A) (g) :	12947					12845					
HUMEDAD FINAL (T+S+A) (g) :	12954					12886					
TARA (T) (g) :	7508					7589					
ABSORCIÓN (%) :	**0.14**					**0.82**					
TABLA FUERZA / PENETRACIÓN C.B.R.											
CONSTANTE DEL ANILLO (kp/div.)	1										
PENETRACIÓN (mm)	0	0.63	1.27	1.9	2.54	3.17	3.81	5.08	7.62	10.16	12.7
LECTURAS MOLDE 1 (100%) :	0	24	40	56	74	91	109	145	222	314	407
LECTURAS MOLDE 2 (95%) :	0	14	24	34	47	59	73	101	163	239	271
RESULTADOS FINALES											
INDICE C.B.R. (100%)	**7**										
INDICE C.B.R. (95%)	**5**										

Valor de CBR en función de compactación



Grafico de cargas en función de penetración



Laboratorio acreditado por la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras en las áreas de Materiales de Albañilería (AM), control de hormigón, sus componentes y armaduras de acero (EHA), geotécnia (GTL), sondeos, toma de muestras y ensayos in situ (GTC) y materiales constituyentes en viales (VSG) según resoluciones publicadas en BOPA, con fechas 16 de marzo de 2004 y 11 de marzo de 2005.

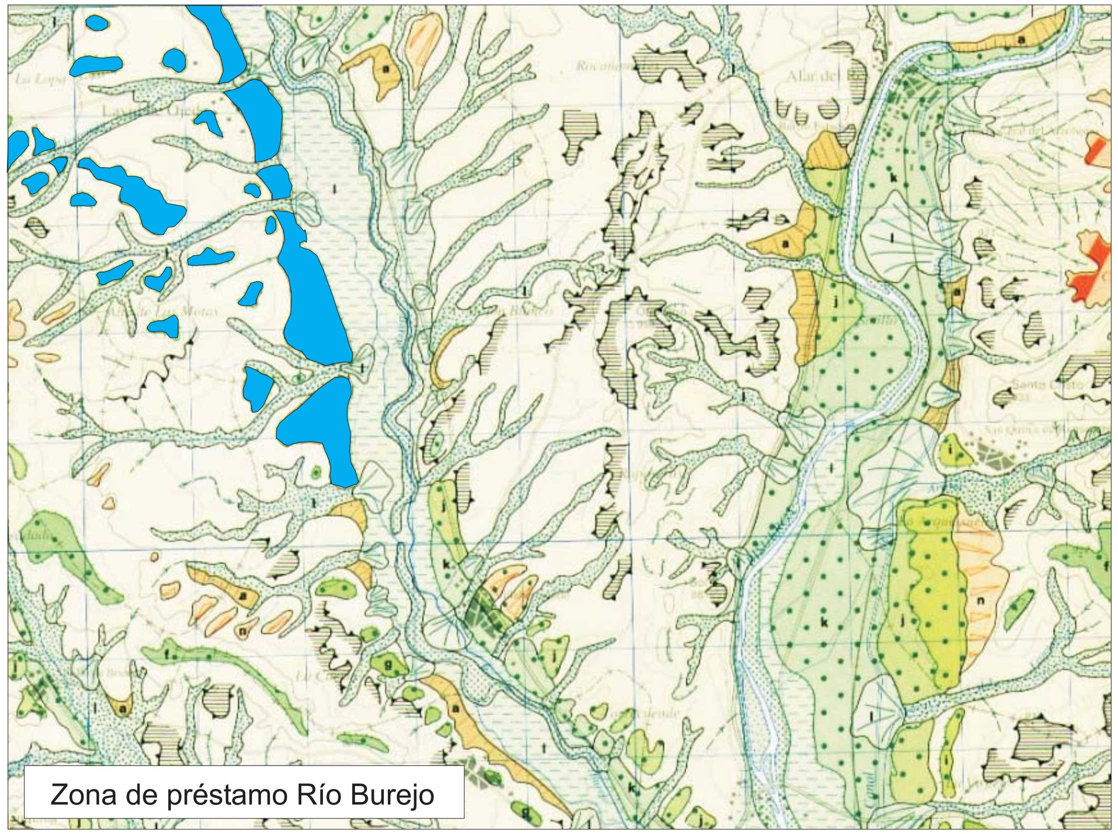
EMPRESA CERTIFICADA SEGÚN LA NORMA ISO 9001:2000 CON EL Nº E200581

Control, Ingeniería y servicios, S.A., Siero

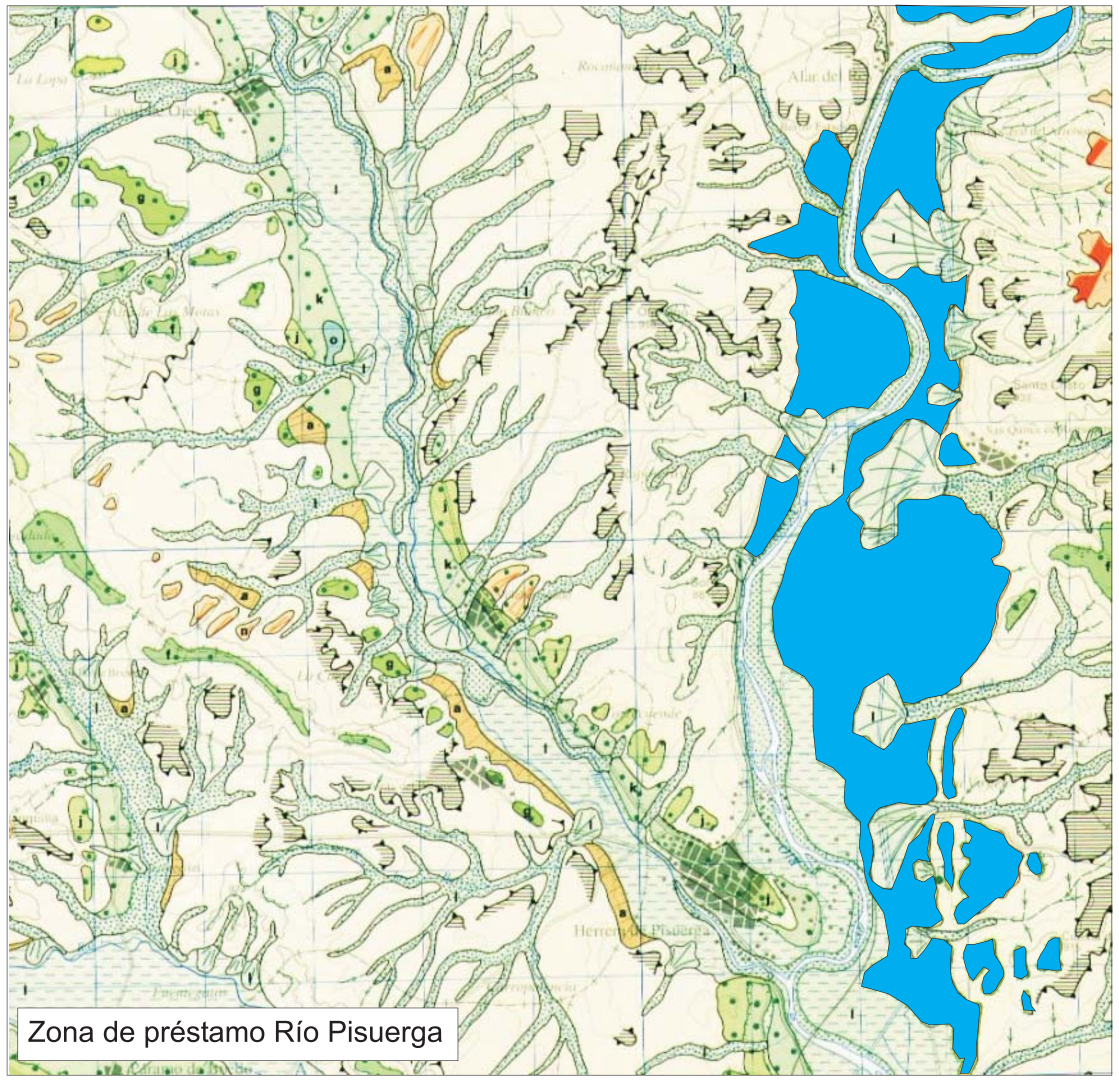
4.4. Proyecto de Construcción Autovía Palencia – Aguilar de Campóo. Tramo: Herrera de Pisuerga – Alar del Rey



Zona de préstamo Río Boedo



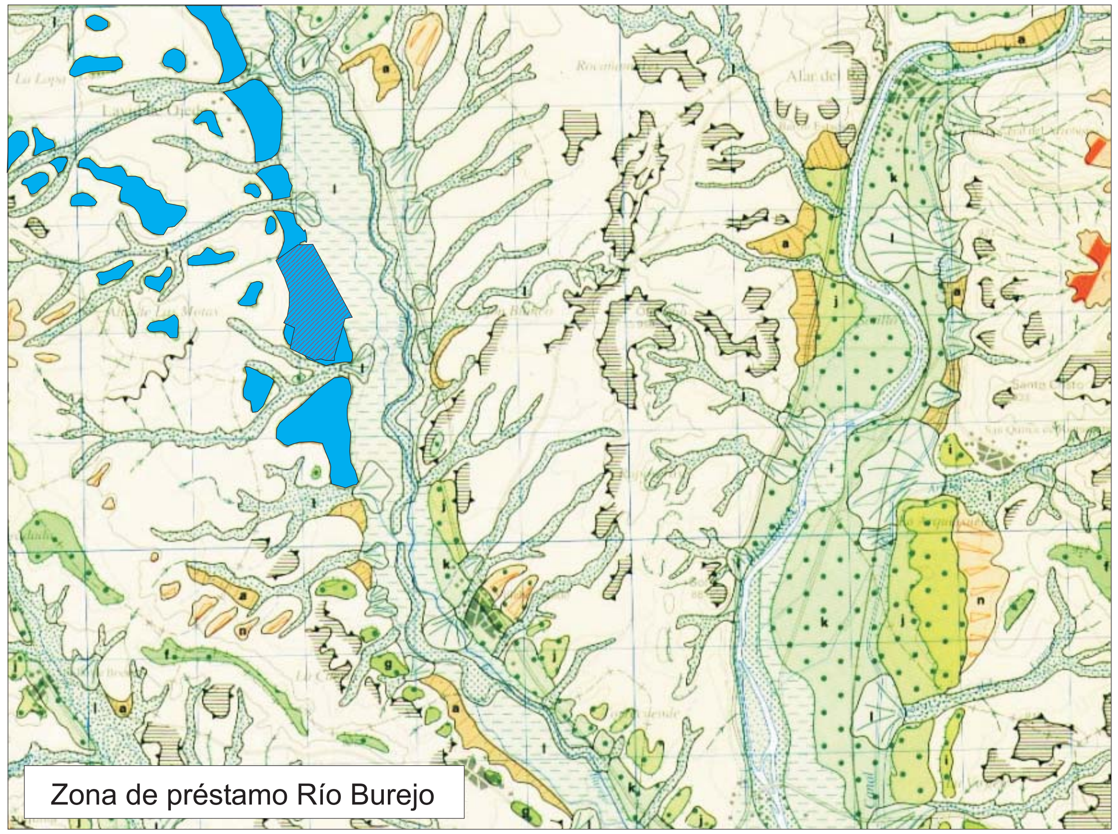
Zona de préstamo Río Burejo

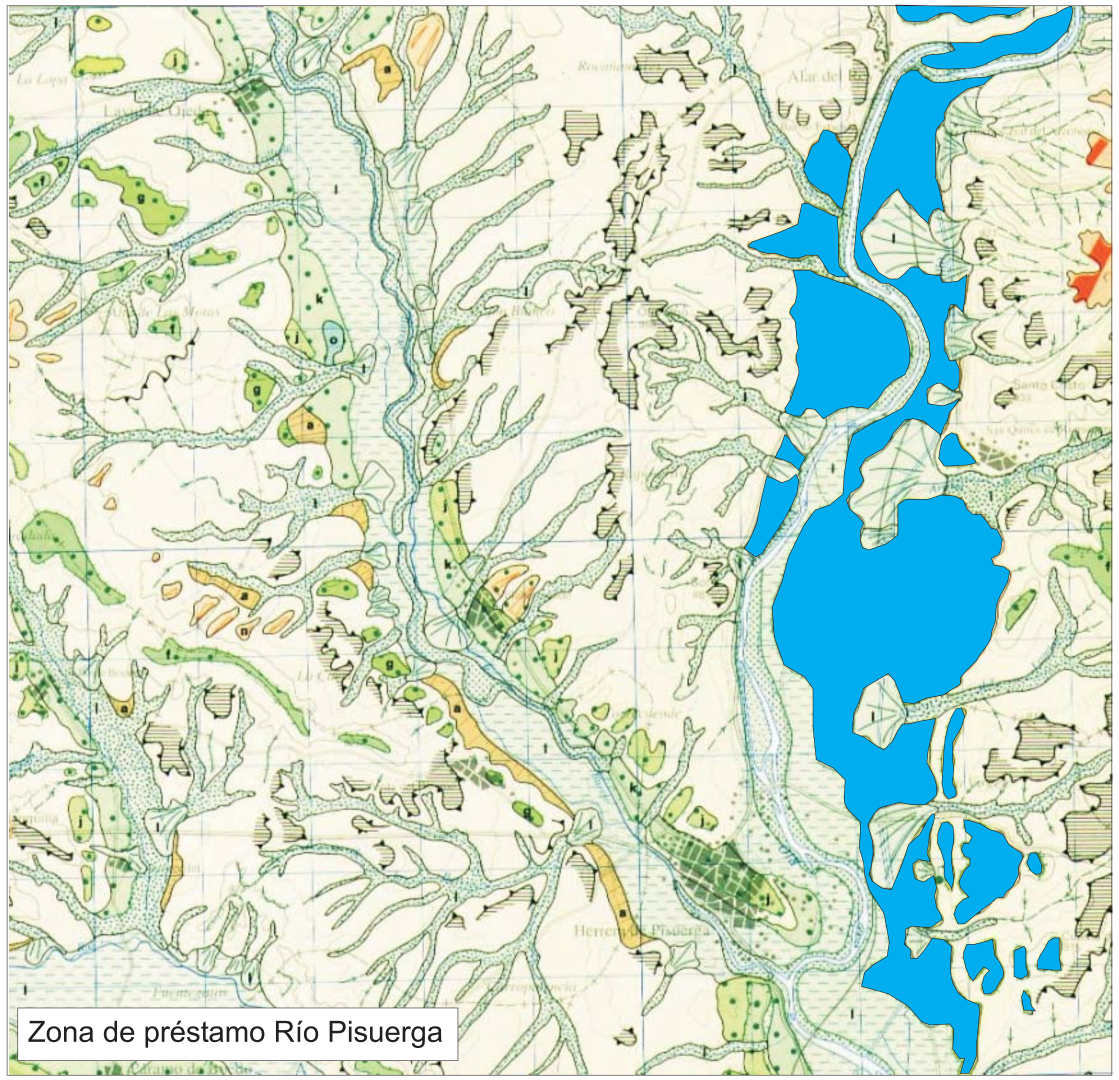


Zona de préstamo Río Pisuerga

Ministerio de Fomento	SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS / DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEON OCCIDENTAL	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. LUIS ENRIQUE QUINTANO ALONSO	LA EMPRESA CONSULTORA: inypsa U.T.E. PAYD INGENIEROS	ESCALA: 1 : 50.000	TÍTULO DEL ESTUDIO: PROYECTO DE CONSTRUCCION AUTOVIA PALENCIA - AGUILAR DE CAMPOO TRAMO: HERRERA DE PISUERGA - ALAR DEL REY	CLAVE: 12-P-2920	Nº DE PLANO: 1 HOJA 1 DE 1	TITULO DEL PLANO: MAPA DE SITUACIÓN DE PRESTAMOS	FECHA: OCTUBRE 2002 Nº DE PAGINA







Ministerio de Fomento	SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS / DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS	DEMARCACION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEON OCCIDENTAL	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. LUIS ENRIQUE QUINTANO ALONSO	LA EMPRESA CONSULTORA: inypsa / U.T.E. PAYD INGENIEROS	ESCALA: 1 : 50.000	TÍTULO DEL ESTUDIO: PROYECTO DE CONSTRUCCION AUTOVIA PALENCIA - AGUILAR DE CAMPOO TRAMO: HERRERA DE PISUERGA - ALAR DEL REY	CLAVE: 12-P-2920	Nº DE PLANO: 1 HOJA 1 DE 1	TITULO DEL PLANO: MAPA DE SITUACIÓN DE PRÉSTAMOS SELECCIONADOS	FECHA: OCTUBRE 2002 Nº DE PAGINA

TISER TÉCNICAS E INVESTIGACIONES

ZONA DE PRÉSTAMO Nº 2 (BUREJO)

OBRA: P.C. A-67 CANTABRIA - MESETA **Tramo: Herrera de Pisuerga - Alar del Rey**

LOCALIZACIÓN

Autonomia: *Castilla León* **Provincia:** *Palencia* **Término municipal:** *La Vid de Ojeda Villabermudo*

Paraje: *Terrazas del Burejo* **Finca:**

Mapa topográfico: *Herrera de Pisuerga (165)* **UTM. X:** *388800 386500* **UTM. Y:** *4719300 4724200*

Propietario: **Teléfono:**

Distancia a la traza: *1500 - 2000 m. hasta la traza*

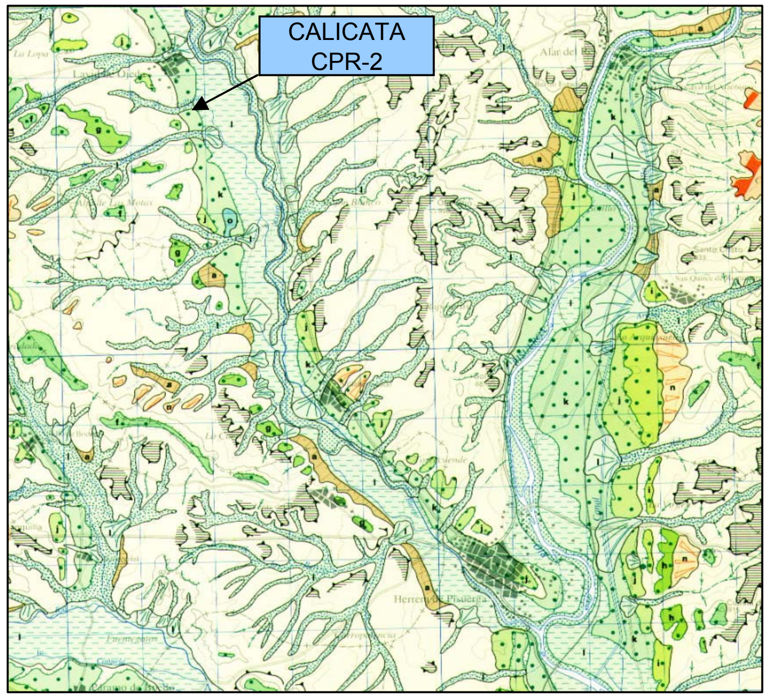
ACCESO

Por la carretera C-627 de la localidad Villabermudo a La Vid de Ojeda encontramos, a la izquierda de la misma, toda la zona de préstamo. Una vez en la Vid de Ojeda se toma el camino paralelo al río Burejo, sentido Herrera de Pisuerga y se encuentra la zona.

GEOLOGÍA

Se trata de los materiales que aparecen en las terrazas bajas del río Pisuerga, que se componen principalmente de gravas y arenas con cantos de composición cuarcítica de variable (generalmente inferiores a 5 cm.). El conjunto se dispone de forma subhorizontal.

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFIAS DE LA ZONA Y CALICATAS






DATOS DE EXPLOTACIÓN

Superficie Total: *1,957,000 m^2* **Potencia media:** *2 m.*

Volumen Reservas: *3.915.000 m^3* **Acceso:** *Bueno*

Producción: *Han sido explotados unos 50.000 m^3*

ENSAYOS DE LABORATORIO

% Sulfatos: **Materia orgánica:** *0,10%*

% Pasa por tamiz 200 (0.08 mm.): *2,57*

Indice de plasticidad: *N.P.* **Proctor Modificado:** *Dens. Max.: 2.180*

C.B.R.: (100%) *108* *Humedad Ópt.: 7,20%*

O.C. 326/00: *Seleccionado* **Clasif. Casagrande:** *GP*

OBSERVACIONES

Los valores de los ensayos de laboratorio son el resultado de la muestra tomada en la calicata (CPR-2) efectuada en la zona de préstamo (ver plano de situación).

La superficie total de préstamos se puede observar en el plano de situación de la zona de préstamos en el ***Apéndice 9.***

	ZONA DE PRÉSTAMO Nº 3 (BOEDO)	OBRA: P.C. A-67 CANTABRIA - MESETA Tramo: Herrera de Pisuerga - Alar del Rey

TISER TÉCNICAS E INVESTIGACIONES

LOCALIZACIÓN

Autonomia: *Castilla León* **Provincia:** *Palencia* **Término municipal:** *Calahorra de Boedo.*

Paraje: *Terrazas del río Boedo* **Finca:**

Mapa topográfico: Herrera de Pis. (165) **UTM. X:** *386400* **UTM. Y:** *4714700*

Propietario: **Teléfono:**

Distancia a la traza: *5 - 8 km. hasta la traza*

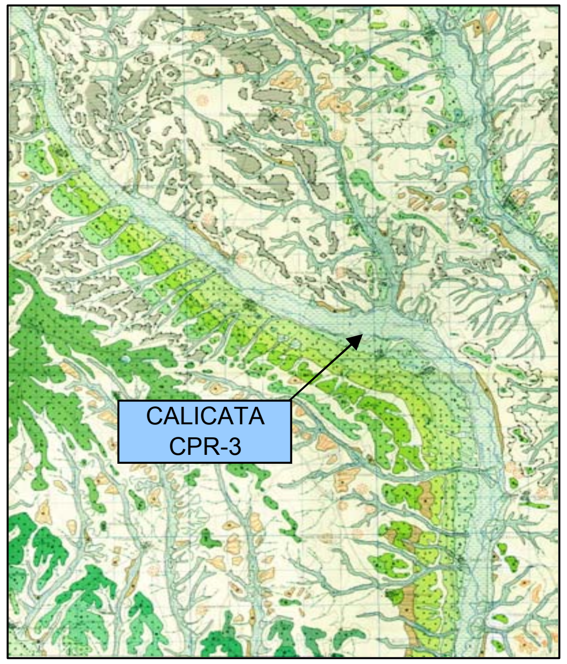
ACCESO

El acceso se realiza por la carretera N-611, entrando en la localidad de Herrera de Pisuerga y tomando la carretera P-231 hacia Calahorra de Boedo. Posteriormente se toma la carretera que sale a mano derecha hacia Páramo de Boedo y que va paralela al río Boedo.

GEOLOGÍA

Se trata de materiales de las terrazas bajas del río Pisuerga, compuestos principalmente por conglomerados, gravas y arenas con cantos de composición cuarcítica de tamaño variable (generalmente inferiores a 5 cm.). El conjunto se dispone de forma subhorizontal.

PLANO DE SITUACIÓN



FOTOGRAFIAS DE LA ZONA Y CALICATAS






DATOS DE EXPLOTACIÓN

Superficie Total: *25,145,000 m²* **Potencia media:** *4 m.*

Volumen Reservas: *100.580.000 m³* **Acceso:** *Bueno*

Producción: *No explotado*

ENSAYOS DE LABORATORIO

% Sulfatos: **Materia orgánica:** *0,35%*

% Pasa por tamiz 200 (0.08 mm.): *9,73*

Indice de plasticidad: *N.P.* **Proctor Modificado:** *Dens. Max.: 2.170*

C.B.R.: (100%) *15* *Humedad Ópt.: 6,50%*

O.C. 326/00: *Adecuado* **Clasif. Casagrande:** *GP*

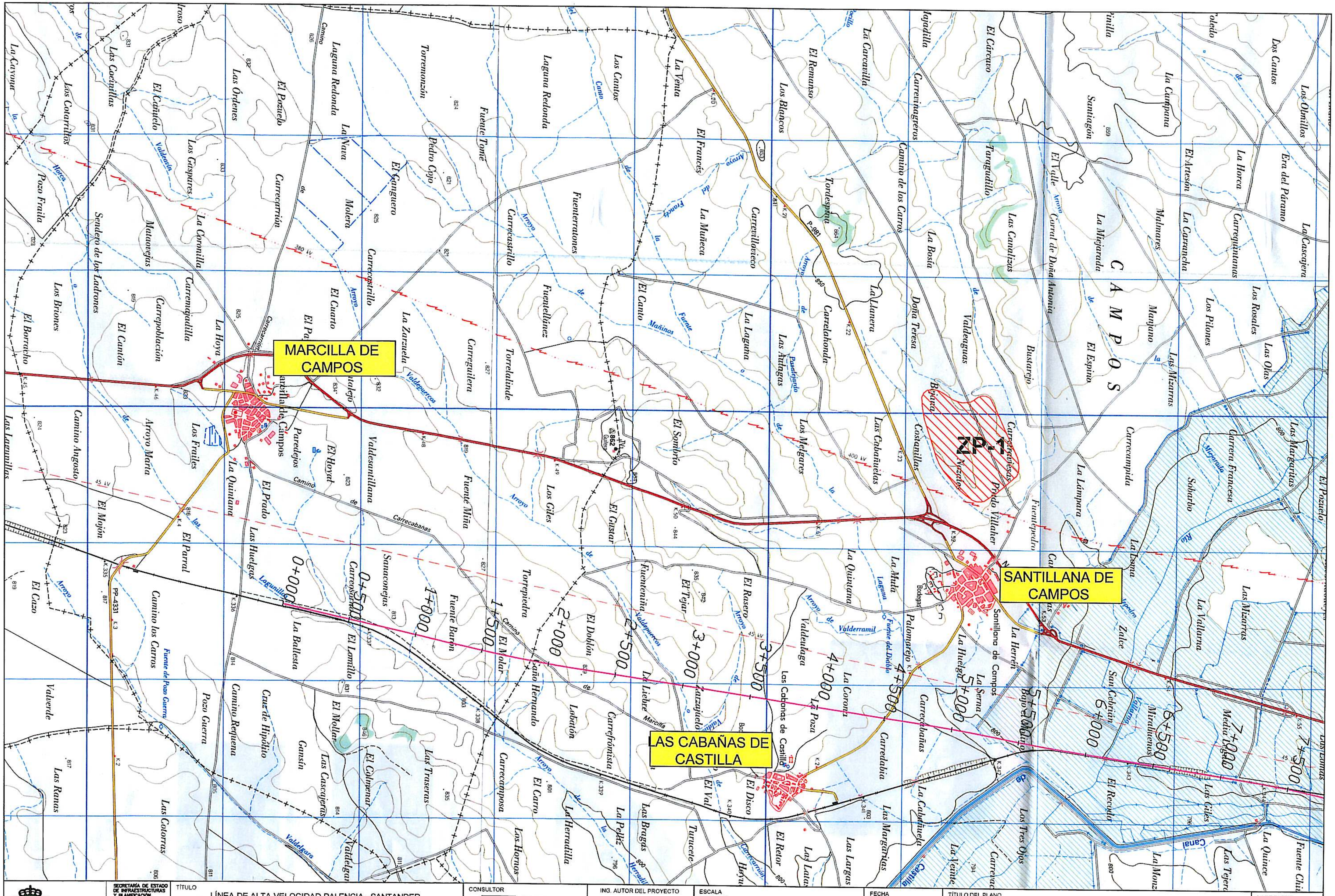
OBSERVACIONES

Los valores de los ensayos de laboratorio son el resultado de la muestra tomada en la calicata (CPR-3) efectuada en la zona de préstamo (ver plano de situación).

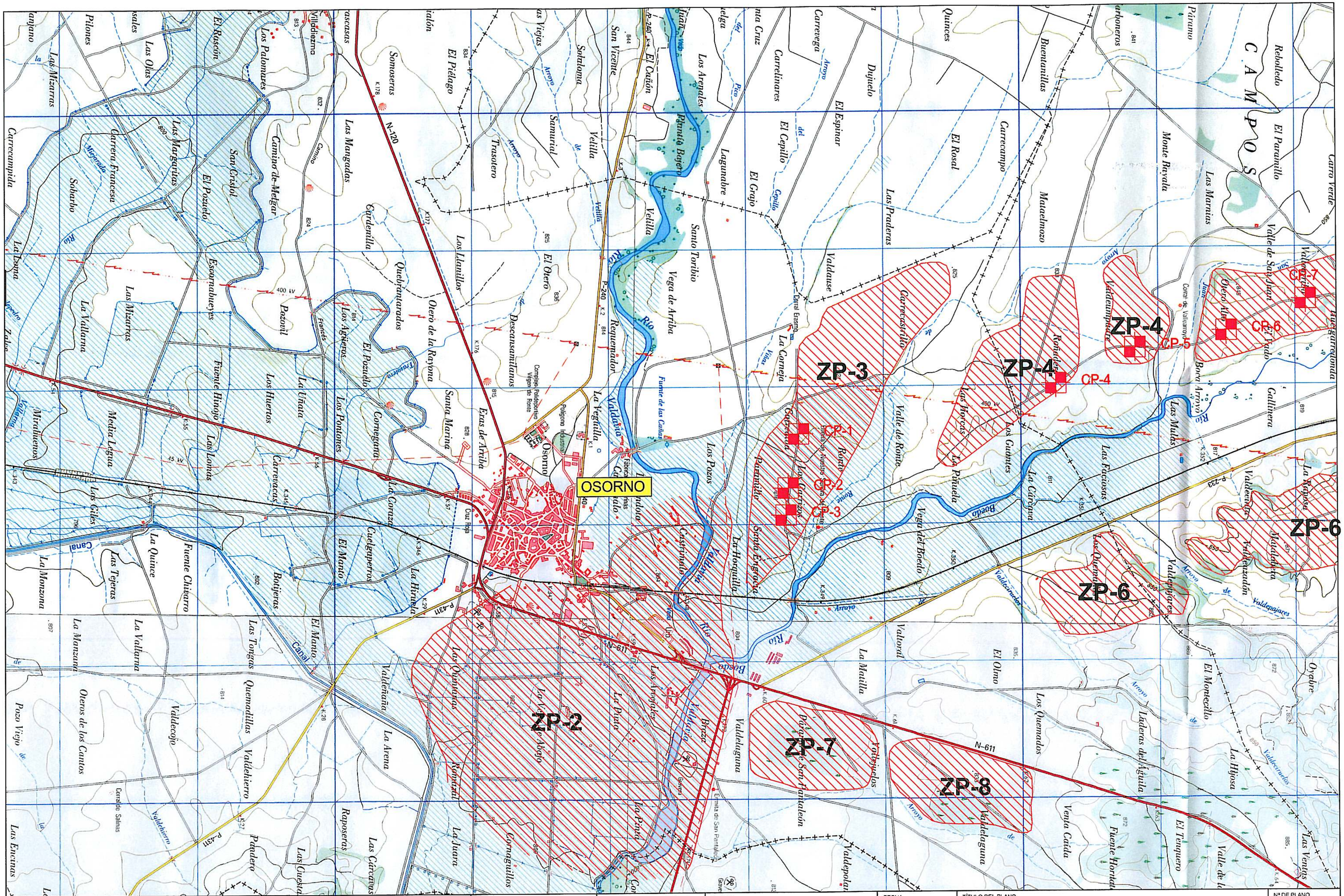
La superficie total de la zona de préstamos se puede observar en el plano de situación de la zona de préstamos en el ***Apéndice 9.***

4.5. Proyecto de Construcción: "Línea de Alta Velocidad Palencia – Santander. Tramo: Palencia – Alar del Rey. Subtramo III: Marcilla de Campos – Villaprovedo (Palencia). Plataforma"

APÉNDICE II.- PLANTA DE SITUACIÓN DE ZONAS DE PRÉSTAMOS A ESCALA 1:25.000



MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES	TÍTULO: LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - SANTANDER TRAMO: PALENCIA - ALAR DEL REY SUBTRAMO III: MARCILLA DE CAMPOS - VILLAPROVEDO (PALENCIA) PLATAFORMA	CONSULTOR: TRN Ingeniería	ING. AUTOR DEL PROYECTO: GREGORIO LOPEZ VALLEJO	ESCALA ORIGINAL A1: 1:12.500 NUMÉRICA; 0 250 500 m GRÁFICA	FECHA: SEPTIEMBRE 2005	TÍTULO DEL PLANO: Cartografía 1:25.000	Nº DE PLANO: 1 Nº DE HOJA: 1 DE 3



MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

TÍTULO

LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - SANTANDER

TRAMO: PALENCIA - ALAR DEL REY

SUBTRAMO III: MARCILLA DE CAMPOS - VILLAPROVEDO (PALENCIA)

PLATAFORMA

CONSULTOR

TRN Ingeniería

ING. AUTOR DEL PROYECTO

GREGORIO LÓPEZ VALLEJO

ESCALA

ORIGINAL A1

1:12.500

NUMÉRICA

0 250 500 m

GRÁFICA

FECHA

SEPTIEMBRE 2005

TÍTULO DEL PLANO

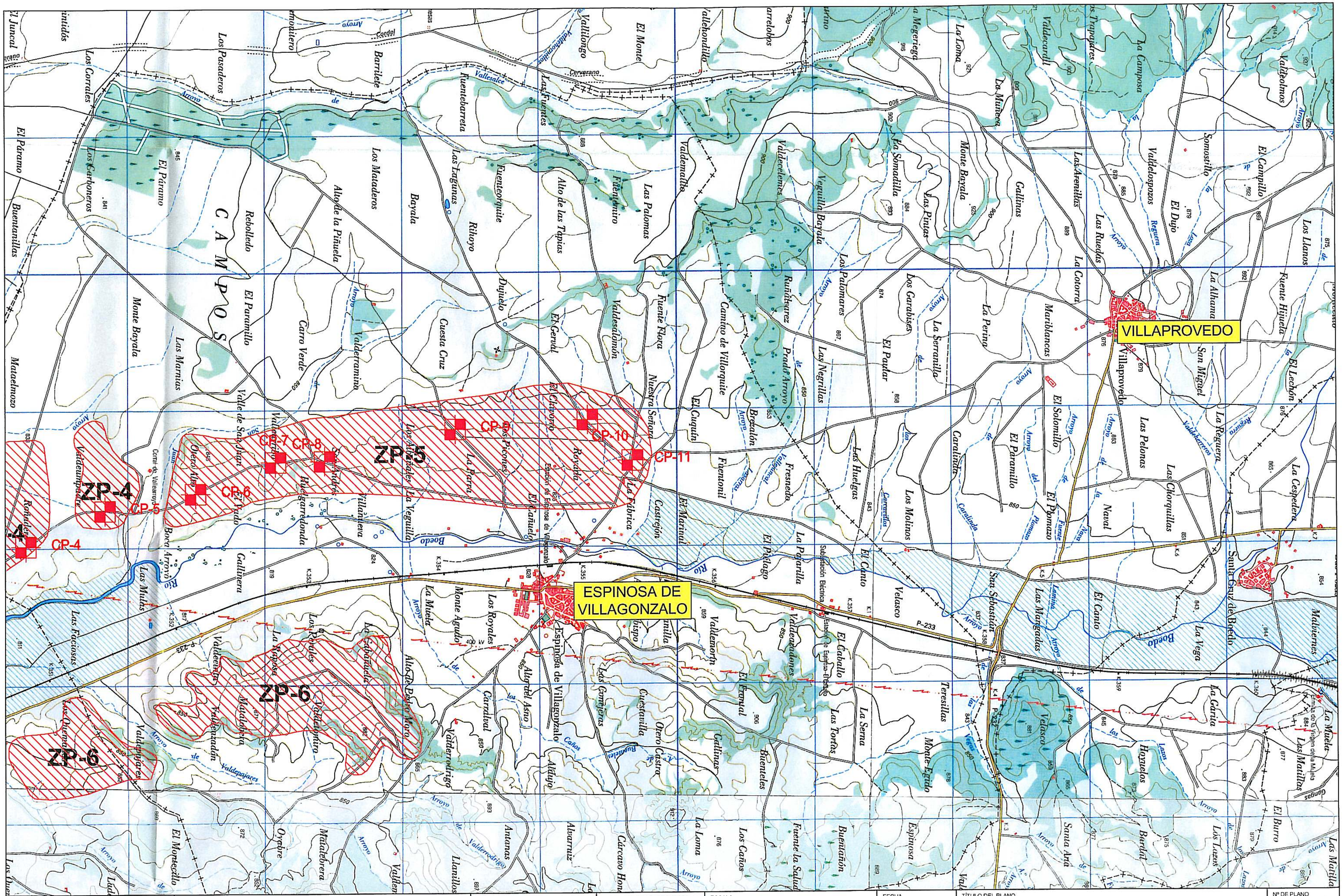
Cartografía 1:25.000

Nº DE PLANO

1

Nº DE HOJA

2 DE 3



MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES	TÍTULO LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - SANTANDER TRAMO: PALENCIA - ALAR DEL REY SUBTRAMO III: MARCILLA DE CAMPOS - VILLAPROVEDO (PALENCIA) PLATAFORMA	CONSULTOR TRN Ingeniería	ING. AUTOR DEL PROYECTO GREGORIO LOPEZ VALLEJO	ESCALA ORIGINAL A1 1:12.500 NUMÉRICA	0 250 500 m GRÁFICA	FECHA SEPTIEMBRE 2005	TÍTULO DEL PLANO Cartografía 1:25.000	Nº DE PLANO 1 Nº DE HOJA 3 DE 3

APÉNDICE IV.- CALICATAS DE PRESTAMOS

MINISTERIO DE FOMENTO

PROYECTO: Línea de alta velocidad Palencia-Santander. Tramo Palencia-Alar del Rey. Subtramo III: Marcilla de Campos-Villaprovedo (Palencia)

CONSULTOR: G.O.C.

CALICATA

CP-1

SITUACIÓN Zona de Prestamo 3

COORDENADAS X Y Z

SUPERVISOR I.M.A.E. **FECHA:** 19/10/2005

ENSAYOS DE LABORATORIO

PROFUNDIDAD (m.)	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
0,00 - 0,20	0,00 - 0,20 m. Suelo vegetal. Limos arenosos marrones con algo de grava (Mod Firmes)
0,20 - 0,60	0,20 - 0,60 m. TERRAZAS. SM. Arenas limosas con bastante grava. Compacidad medianamente densa.
0,60 - 2,40	0,60 - 2,40 m. SP. Gravas arenosas color marrón. Compacidad medinamente densa.
2,40 - 3,50	2,40 - 3,50 m.CL. Arcillas marrones y grisáceas, carbonatadas.(Firmes)
3,50	Fin de la calicata a 3,50 m.

H. LIBRE (%)	COLAPSO (%)	CORTE DIRECTO ϕ	CORTE DIRECTO C (kg/cm^2)	PRÓCTOR MODIFICADO HUMEDAD ÓPTIMA (%)	PRÓCTOR MODIFICADO DENSIDAD MÁX (gr/cm^3)	C.B.R. INDICE	C.B.R. HINCHAMIENTO	LÍMITES ATTERBERG WL	LÍMITES ATTERBERG Ip	GRANULOMETRÍA (% PASA) #4	GRANULOMETRÍA (% PASA) #200	MATERIA ORGANICA (%)	SO3= (%)
1,08	1,09			5,67	2,28	9,90	0,00	20,00	6,00	41,00	13,00	0,37	0,01

OBSERVACIONES:

- MUESTRA EN SACO
- MUESTRA EN BOLSA
- MUESTRA EN BLOQUE

FOTO 1. PAREDES DE LA EXCAVACIÓN



FOTO 2. PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN



	PROYECTO: Línea de alta velocidad Palencia-Santander. Tramo Palencia-Alar del Rey. Subtramo III: Marcilla de Campos-Villaprovedo (Palencia)	CONSULTOR:	CALICATA
MINISTERIO DE FOMENTO	SITUACIÓN: Zona de Prestamo 3 — COORDENADAS X Y Z	G.O.C.	**CP-2**
	SUPERVISOR: I.M.A.E. — FECHA: 19/10/2005 — ENSAYOS DE LABORATORIO		

PROFUNDIDAD (m.)	NIVEL FREÁTICO	MUESTRA	CORTE ESTRATIGRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
0,00 - 0,20				0,00 - 0,20 m. Suelo vegetal. Limos arcilloso.
0,20 - 0,60				0,20 - 0,60 m. TERRAZAS.ML: Limo arcilloso marrón con algo de arena y algo de grava (Mod Firme)
0,60 - 2,20		Muestra en saco / Muestra en bolsa		0,60 - 2,20 m. SW. Arena gravosa marrón con algo de arcilla. Compacidad medianamente densa.
2,20 - 3,50				2,20 - 3,50 m. CL. Arcilla marrón grisácea. Consistencia firme.
3,50				Fin de la calicata a 3,50 m.

ENSAYOS DE LABORATORIO

H. LIBRE (%)	COLAPSO (%)	CORTE DIRECTO φ	CORTE DIRECTO C (kg/cm²)	PRÓCTOR MODIFICADO HUMEDAD ÓPTIMA (%)	PRÓCTOR MODIFICADO DENSIDAD MÁX (gr/cm³)	C.B.R. INDICE	C.B.R. HINCHAMIENTO	LÍMITES ATTERBERG WL	LÍMITES ATTERBERG Ip	GRANULOMETRÍA (% PASA) #4	GRANULOMETRÍA (% PASA) #200	MATERIA ORGANICA (%)	SO3= (%)
0,00	0,05			5,79	2,25	37,00	0,00	18,00	5,00	42,00	7,00	0,54	0,00

FOTO 1. PAREDES DE LA EXCAVACIÓN



FOTO 2. PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN



OBSERVACIONES:

- MUESTRA EN SACO
- MUESTRA EN BOLSA
- MUESTRA EN BLOQUE

MINISTERIO DE FOMENTO	**PROYECTO:** Línea de alta velocidad Palencia-Santander. Tramo Palencia-Alar del Rey. Subtramo III: Marcilla de Campos-Villaprovedo (Palencia)	**CONSULTOR:** G.O.C.	**CALICATA** CP-3

SITUACIÓN Zona de Prestamo 3 — **COORDENADAS** X Y Z

SUPERVISOR I.M.A.E. **FECHA:** 19/10/2005

ENSAYOS DE LABORATORIO

PROFUNDIDAD (m.)	NIVEL FREÁTICO	MUESTRA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	H. LIBRE (%)	COLAPSO (%)	CORTE DIRECTO ϕ	CORTE DIRECTO C (kg/cm^2)	PRÓCTOR MODIFICADO HUMEDAD ÓPTIMA (%)	PRÓCTOR MODIFICADO DENSIDAD MÁX (gr/cm^3)	C.B.R. INDICE	C.B.R. HINCHAMIENTO	LÍMITES ATTERBERG WL	LÍMITES ATTERBERG Ip	GRANULOMETRÍA (% PASA) #4	GRANULOMETRÍA (% PASA) #200	MATERIA ORGANICA (%)	SO3= (%)
0,00 - 0,20			0,00 - 0,20 m. Suelo vegetal. Limo arcilloso marrón.(Mod Firme)														
0,20 - 2,30		Muestra en saco / Muestra en bolsa (≈1,6 m)	0,20 - 2,30 m. TERRAZA. SM. Arena limosa con bastante grava e indicios de arcilla. Compacidad medianamente densa.	0,00	0,22			4,88	2,27	45,00	0,00	17,00	5,00	11,00	0,00	0,58	0,00
2,30 - 3,50			2,30 - 3,50 m. CL. Arcilla marrón con algo de arena, con algún canto. Consistencia firme.														
3,50			Fin de la calicata a 3,50 m.														

OBSERVACIONES:

- MUESTRA EN SACO
- MUESTRA EN BOLSA
- MUESTRA EN BLOQUE

FOTO 1. PAREDES DE LA EXCAVACIÓN



FOTO 2. PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN



MINISTERIO DE FOMENTO

PROYECTO: Línea de alta velocidad Palencia-Santander. Tramo Palencia-Alar del Rey. Subtramo III: Marcilla de Campos-Villaprovedo (Palencia)

CONSULTOR: G.O.C.

CALICATA

CP-4

SITUACIÓN Zona de Prestamo 4

COORDENADAS X Y Z

SUPERVISOR I.M.A.E. **FECHA:** 19/10/2005

ENSAYOS DE LABORATORIO

PROFUNDIDAD (m.)	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
0,00 - 0,50	0,00 - 0,50 m. Suelo vegetal. Limo marrón oscuro con algo de arena. (Mod Firme)
0,50 - 3,00	0,50 - 3,00 m. TERRAZA. GW. Gravas subredondeadas heterométricas arenosas con algo de limo marrón amarillento. Compacidad densa.
3,00 - 3,50	3,00 - 3,50 m. Arcilla limosa marrón carbonatada.(Firme)
	Fin de la calicata a 3,50 m.

H. LIBRE (%)	COLAPSO (%)	CORTE DIRECTO φ	CORTE DIRECTO C (kg/cm^2)	PRÓCTOR MODIFICADO HUMEDAD ÓPTIMA (%)	PRÓCTOR MODIFICADO DENSIDAD MÁX (gr/cm^3)	C.B.R. INDICE	C.B.R. HINCHAMIENTO	LÍMITES ATTERBERG WL	LÍMITES ATTERBERG Ip	GRANULOMETRÍA (% PASA) #4	GRANULOMETRÍA (% PASA) #200	MATERIA ORGANICA (%)	SO3= (%)
1,02	0,73			4,83	2,29	85,00	0,00	19,00	5,00	48,00	13,00	0,50	0,00

FOTO 1. PAREDES DE LA EXCAVACIÓN



FOTO 2. PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN



OBSERVACIONES:

- MUESTRA EN SACO
- MUESTRA EN BOLSA
- MUESTRA EN BLOQUE

MINISTERIO DE FOMENTO	**PROYECTO:** Línea de alta velocidad Palencia-Santander. Tramo Palencia-Alar del Rey. Subtramo III: Marcilla de Campos-Villaprovedo (Palencia)
SITUACIÓN	Zona de Prestamo 4
SUPERVISOR	I.M.A.E. **FECHA:** 20/10/2005
COORDENADAS	X Y Z
CONSULTOR:	G.O.C.
CALICATA	**CP-5**

ENSAYOS DE LABORATORIO

PROFUNDIDAD (m.)	NIVEL FREÁTICO	MUESTRA	CORTE ESTRATIGRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	H. LIBRE (%)	COLAPSO (%)	CORTE DIRECTO φ	CORTE DIRECTO C (kg/cm^2)	PRÓCTOR MODIFICADO HUMEDAD ÓPTIMA (%)	PRÓCTOR MODIFICADO DENSIDAD MÁX (gr/cm^3)	C.B.R. INDICE	C.B.R. HINCHAMIENTO	LÍMITES ATTERBERG WL	LÍMITES ATTERBERG Ip	GRANULOMETRÍA (% PASA) #4	GRANULOMETRÍA (% PASA) #200	MATERIA ORGANICA (%)	SO3= (%)
0,00 - 0,20				0,00 - 0,20 m. Suelo vegetal. Limo marrón. (Mod Firme)														
0,20 - 0,70				0,20 - 0,70 m.TERRAZA. ML. Limo marrón con algo de arena. (Mod Firme)														
0,70 - 3,50		Saco / Bolsa		0,70 - 3,50 m. SW. Arenas gravosas marrón claro con algo de limo. Compacidad medianamente densa a densa.	0,01	-0,05			6,27	2,24	31,00	0,34	21,00	6,00	35,00	8,00		
3,50 - 3,80				3,50 - 3,80 m. CL. Arcilla marrón grisácea carbonatada.(Firme)														
				Fin de la calicata a 3,80 m.														

Escala de profundidad: 1, 2, 3, 4, 5

OBSERVACIONES:

- MUESTRA EN SACO
- MUESTRA EN BOLSA
- MUESTRA EN BLOQUE

FOTO 1. PAREDES DE LA EXCAVACIÓN



FOTO 2. PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN



PROYECTO: Línea de alta velocidad Palencia-Santander. Tramo Palencia-Alar del Rey. Subtramo III: Marcilla de Campos-Villaprovedo (Palencia)

MINISTERIO DE FOMENTO

CONSULTOR: G.O.C.

CALICATA

CP-6

SITUACIÓN Zona de Prestamo 4

COORDENADAS X Y Z

SUPERVISOR I.M.A.E. **FECHA:** 20/10/2005

ENSAYOS DE LABORATORIO

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	H. LIBRE (%)	COLAPSO (%)	CORTE DIRECTO φ	CORTE DIRECTO C (kg/cm^2)	PRÓCTOR MODIFICADO HUMEDAD ÓPTIMA (%)	PRÓCTOR MODIFICADO DENSIDAD MÁX (gr/cm^3)	C.B.R. INDICE	C.B.R. HINCHAMIENTO	LÍMITES ATTERBERG WL	LÍMITES ATTERBERG Ip	GRANULOMETRÍA (% PASA) #4	GRANULOMETRÍA (% PASA) #200	MATERIA ORGANICA (%)	SO3= (%)
0,00 - 0,20 m. Suelo vegetal. Limo arenoso marrón con raices.														
0,20 - 0,60 m. TERRZA ML. Limo arenoso marrón con algo de grava. Mod. Firme														
0,60 - 2,20 m. SM. Arena limosa blanquecina con bastante grava. Compacidad medianamente densa.	5,45	-0,79			6,58	2,19	19,70	0,00	24,00	16,00	40,00	14,00	0,31	0,02
2,20 - 3,50 m CL. Arcillas marrones carbonatadas. Consistencia firme.														
Fin de la calicata a 3,50 m.														

PROFUNDIDAD (m.): 1, 2, 3, 4, 5

NIVEL FREÁTICO · MUESTRA · CORTE ESTRATIGRÁFICO

FOTO 1. PAREDES DE LA EXCAVACIÓN

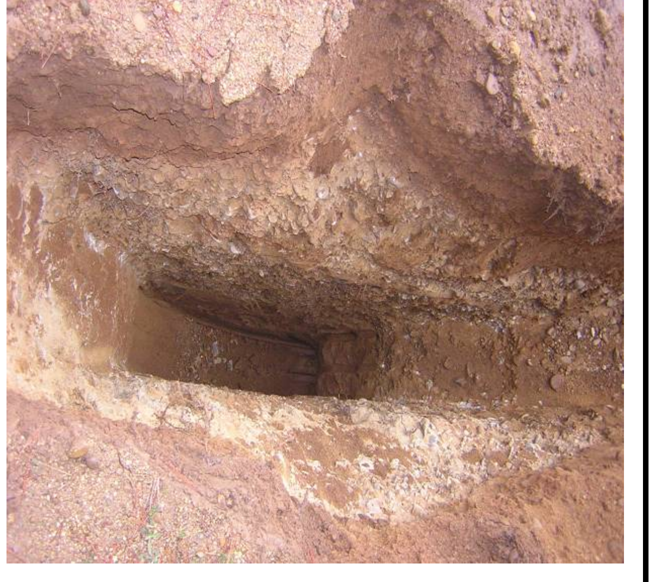
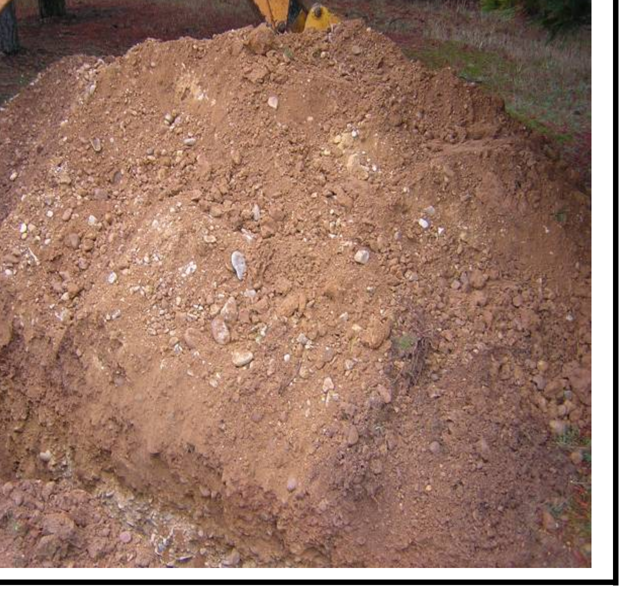


FOTO 2. PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN



OBSERVACIONES:

- MUESTRA EN SACO
- MUESTRA EN BOLSA
- MUESTRA EN BLOQUE

PROYECTO:	Línea de alta velocidad Palencia-Santander. Tramo Palencia-Alar del Rey. Subtramo III: Marcilla de Campos-Villaprovedo (Palencia)	CONSULTOR: G.O.C.	CALICATA CP-7

MINISTERIO DE FOMENTO

SITUACIÓN Zona de Prestamo 4 — **COORDENADAS** X Y Z

SUPERVISOR I.M.A.E. **FECHA:** 20/10/2005

ENSAYOS DE LABORATORIO

PROFUNDIDAD (m.)	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
0,00 - 0,20	0,00 - 0,20 m. Suelo vegetal. Limo marrón oscuro. ¿Mod Firme?
0,20 - 0,70	0,20 - 0,70 m. TERRAZA. SC: Arena arcillosa marrón con bastante grava.Med Densa
0,70 - 1,30	0,70 - 1,30 m. ML: Limo arcilloso con bastante grava y algo de arena marillenta.Mod Firme.
1,30 - 2,00	1,30 - 2,00 m.SC. Arena arcillosa marrón con bastante grava. Compacidad medianamente densa.
2,00 - 3,80	2,00 - 3,80 m. CL. Arcilla marrón grisácea carbonatada.Firme
3,80	Fin de la calicata a 3,80 m.

Muestra	H. LIBRE (%)	COLAPSO (%)	CORTE DIRECTO φ	CORTE DIRECTO C (kg/cm^2)	PRÓCTOR MODIFICADO HUMEDAD ÓPTIMA (%)	PRÓCTOR MODIFICADO DENSIDAD MÁX (gr/cm^3)	C.B.R. INDICE	C.B.R. HINCHAMIENTO	LÍMITES ATTERBERG WL	LÍMITES ATTERBERG Ip	GRANULOMETRÍA (% PASA) #4	GRANULOMETRÍA (% PASA) #200	MATERIA ORGANICA (%)	SO3= (%)
1,30 - 2,00 m	4,37	-0,39			6,70	2,18	14,60	0,00	25,00	8,00	43,00	16,00	0,45	0,01

FOTO 1. PAREDES DE LA EXCAVACIÓN



FOTO 2. PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN



OBSERVACIONES:

- MUESTRA EN SACO
- MUESTRA EN BOLSA
- MUESTRA EN BLOQUE

MINISTERIO DE FOMENTO

PROYECTO: **Línea de alta velocidad Palencia-Santander. Tramo Palencia-Alar del Rey. Subtramo III: Marcilla de Campos-Villaprovedo (Palencia)**

CONSULTOR: G.O.C.

CALICATA

CP-8

SITUACIÓN Zona de Prestamo 5

COORDENADAS X Y Z

SUPERVISOR I.M.A.E. **FECHA:** 20/10/2005

ENSAYOS DE LABORATORIO

PROFUNDIDAD (m.)	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
0,00 - 0,20	0,00 - 0,20 m. Suelo vegetal. Limo arenoso.Mod Firme
0,20 - 0,90	0,20 - 0,90 m. TERRAZA. SW. Arena gravosa marrón oscura con algo de limo. Med Denso
0,90 - 3,00	0,90 - 3,00 m. CL. Arcilla marrón rojiza con indicios de arena. Firme
3,00	Fin de la calicata a 3,00 m.

H. LIBRE (%)	COLAPSO (%)	CORTE DIRECTO φ	CORTE DIRECTO C (kg/cm^2)	PRÓCTOR MODIFICADO HUMEDAD ÓPTIMA (%)	PRÓCTOR MODIFICADO DENSIDAD MÁX (gr/cm^3)	C.B.R. INDICE	C.B.R. HINCHAMIENTO	LÍMITES ATTERBERG WL	LÍMITES ATTERBERG Ip	GRANULOMETRÍA (% PASA) #4	GRANULOMETRÍA (% PASA) #200	MATERIA ORGANICA (%)	SO3= (%)
0,01	0,13			5,98	2,20	37,00	0,00	19,00	6,00	38,00	10,00	1,03	0,00

FOTO 1. PAREDES DE LA EXCAVACIÓN



FOTO 2. PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN



OBSERVACIONES:

- MUESTRA EN SACO
- MUESTRA EN BOLSA
- MUESTRA EN BLOQUE

MINISTERIO DE FOMENTO	**PROYECTO:** **Línea de alta velocidad Palencia-Santander. Tramo Palencia-Alar del Rey. Subtramo III: Marcilla de Campos-Villaprovedo (Palencia)**	**CONSULTOR:** G.O.C.	**CALICATA**
	SITUACIÓN Zona de Prestamo 5 — **COORDENADAS** X Y Z		**CP-9**
	SUPERVISOR I.M.A.E. **FECHA:** 20/10/2005 — **ENSAYOS DE LABORATORIO**		

PROFUNDIDAD (m.)	NIVEL FREÁTICO	MUESTRA	CORTE ESTRATIGRÁFICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	H. LIBRE (%)	COLAPSO (%)	CORTE DIRECTO ϕ	CORTE DIRECTO C (kg/cm^2)	PRÓCTOR MODIFICADO HUMEDAD ÓPTIMA (%)	PRÓCTOR MODIFICADO DENSIDAD MÁX (gr/cm^3)	C.B.R. INDICE	C.B.R. HINCHAMIENTO	LÍMITES ATTERBERG WL	LÍMITES ATTERBERG Ip	GRANULOMETRÍA (% PASA) #4	GRANULOMETRÍA (% PASA) #200	MATERIA ORGANICA (%)	SO3= (%)
0,00 - 0,20				0,00 - 0,20 m. Suelo vegetal. Limo arenoso marrón. Mod Firme														
0,20 - 1,80		Muestra en saco / Muestra en bolsa (≈1,2 m)		0,20 - 1,80 m. TERRAZA: SW. Arena gravosa marrón con indicios de limo. Compacidad medianamente densa.	0,01	0,13			7,60	2,19	12,40	0,06	20,00	6,00	45,00	24,00	0,51	0,01
1,80 - 3,10				1,80 - 3,10 m. CL. Arcilla marrón grisácea carbonatada. Firme														
3,10				Fin de la calicata a 3,10 m.														

Escala de profundidad: 1, 2, 3, 4, 5

OBSERVACIONES:

- MUESTRA EN SACO
- MUESTRA EN BOLSA
- MUESTRA EN BLOQUE

FOTO 1. PAREDES DE LA EXCAVACIÓN



FOTO 2. PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN



MINISTERIO DE FOMENTO

PROYECTO: Línea de alta velocidad Palencia-Santander. Tramo Palencia-Alar del Rey. Subtramo III: Marcilla de Campos-Villaprovedo (Palencia)

CONSULTOR: G.O.C.

CALICATA

CP-10

SITUACIÓN Zona de Prestamo 5

COORDENADAS X Y Z

SUPERVISOR I.M.A.E. **FECHA:** 20/10/2005

ENSAYOS DE LABORATORIO

PROFUNDIDAD (m.)	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	H. LIBRE (%)	COLAPSO (%)	CORTE DIRECTO ϕ	CORTE DIRECTO C (kg/cm²)	PRÓCTOR MODIFICADO HUMEDAD ÓPTIMA (%)	PRÓCTOR MODIFICADO DENSIDAD MÁX (gr/cm³)	C.B.R. INDICE	C.B.R. HINCHAMIENTO	LÍMITES ATTERBERG WL	LÍMITES ATTERBERG Ip	GRANULOMETRÍA (% PASA) #4	GRANULOMETRÍA (% PASA) #200	MATERIA ORGANICA (%)	SO3= (%)
0,00 - 0,20	0,00 - 0,20 m. Suelo vegetal. Limo arenoso marrón. Mod Firme														
0,20 - 1,30	0,20 - 1,30 m. TERRAZA SM. Arena gravosa con algo de limo marrón. Compacidad med densa	0,51	-0,23			6,60	2,20	19,00	0,00	24,00	9,00	42,00	15,00	0,70	0,01
1,30 - 2,40	1,30 - 2,40 m. GM Gravas limosas con algo de arena amarillenta. Compacidad medianamente densa.														
2,40 - 3,00	2,40 - 3,00 m. CL. Arcilla marrón carbonatada.Firme														

Columns: PROFUNDIDAD (m.) · NIVEL FREÁTICO · MUESTRA · CORTE ESTRATIGRÁFICO · DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

1 2 3 4 5

FOTO 1. PAREDES DE LA EXCAVACIÓN



FOTO 2. PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN



OBSERVACIONES:

- MUESTRA EN SACO
- MUESTRA EN BOLSA
- MUESTRA EN BLOQUE

PROYECTO: Línea de alta velocidad Palencia-Santander. Tramo Palencia-Alar del Rey. Subtramo III: Marcilla de Campos-Villaprovedo (Palencia)

MINISTERIO DE FOMENTO

CONSULTOR: G.O.C.

CALICATA

CP-11

SITUACIÓN Zona de Prestamo 5

COORDENADAS X Y Z

SUPERVISOR I.M.A.E. **FECHA:** 20/10/2005

ENSAYOS DE LABORATORIO

PROFUNDIDAD (m.)	MUESTRA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	H. LIBRE (%)	COLAPSO (%)	CORTE DIRECTO φ	CORTE DIRECTO C (kg/cm^2)	PRÓCTOR MODIFICADO HUMEDAD ÓPTIMA (%)	PRÓCTOR MODIFICADO DENSIDAD MÁX (gr/cm^3)	C.B.R. INDICE	C.B.R. HINCHAMIENTO	LÍMITES ATTERBERG WL	LÍMITES ATTERBERG Ip	GRANULOMETRÍA (% PASA) #4	GRANULOMETRÍA (% PASA) #200	MATERIA ORGANICA (%)	SO3= (%)
0,00 - 0,20		0,00 - 0,20 m. Suelo vegetal. Arena limosa marrón.Floja														
0,20 - 2,00		0,20 - 2,00 m. TERRAZA. SP. Arena gravosa con algo de limo marrón amarillento. Compacidad medianamente densa.														
2,00 - 3,50	Saco / Bolsa	2,00 - 3,50 m. CL. Arena con algo de arcilla marrón. Firme	0,01	0,01			5,69	2,23	43,40	0,00	20,00	6,00	41,00	9,00	0,36	0,00
		Fin de la calicata a 3,50 m.														

OBSERVACIONES:

- MUESTRA EN SACO
- MUESTRA EN BOLSA
- MUESTRA EN BLOQUE

FOTO 1. PAREDES DE LA EXCAVACIÓN

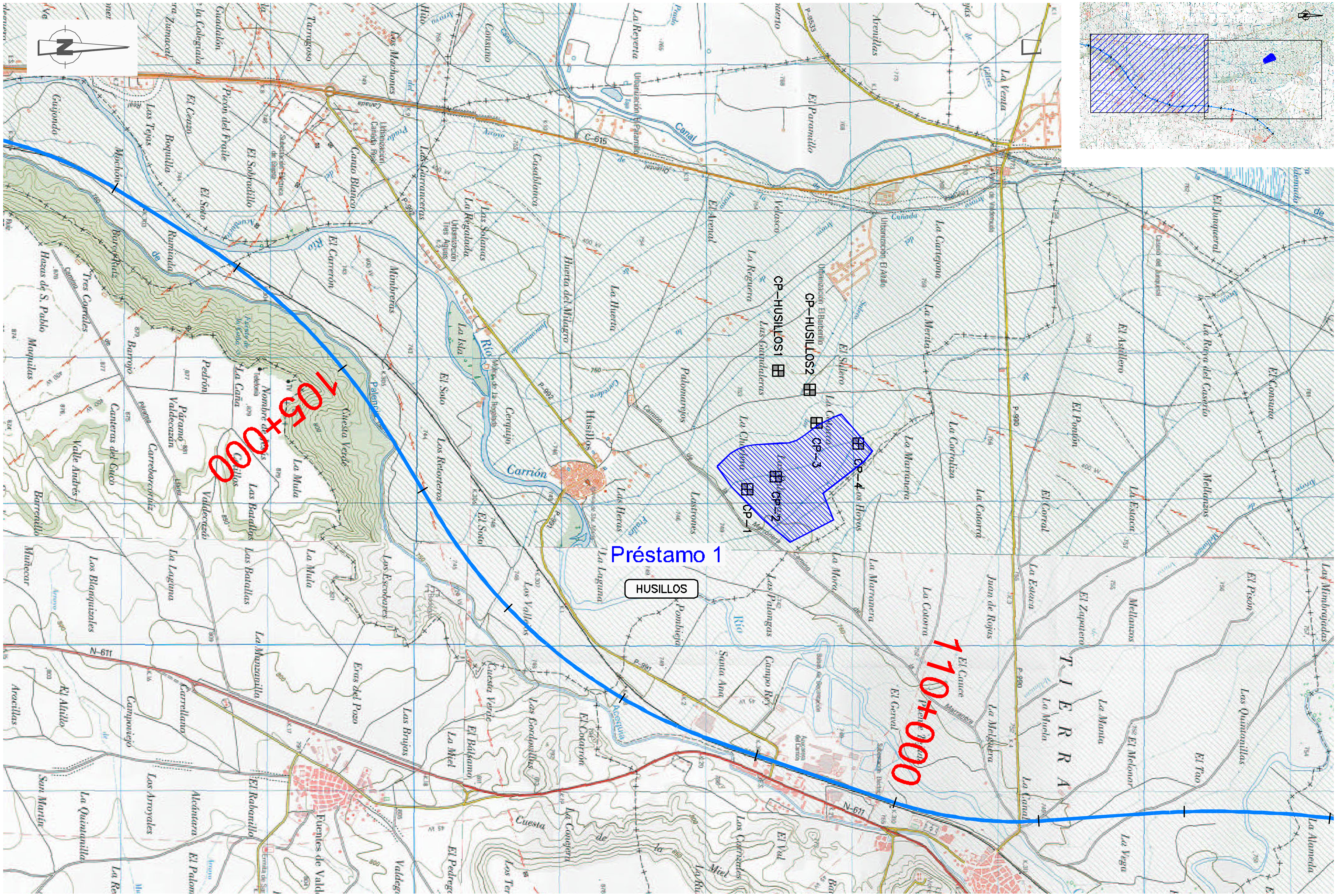


FOTO 2. PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN

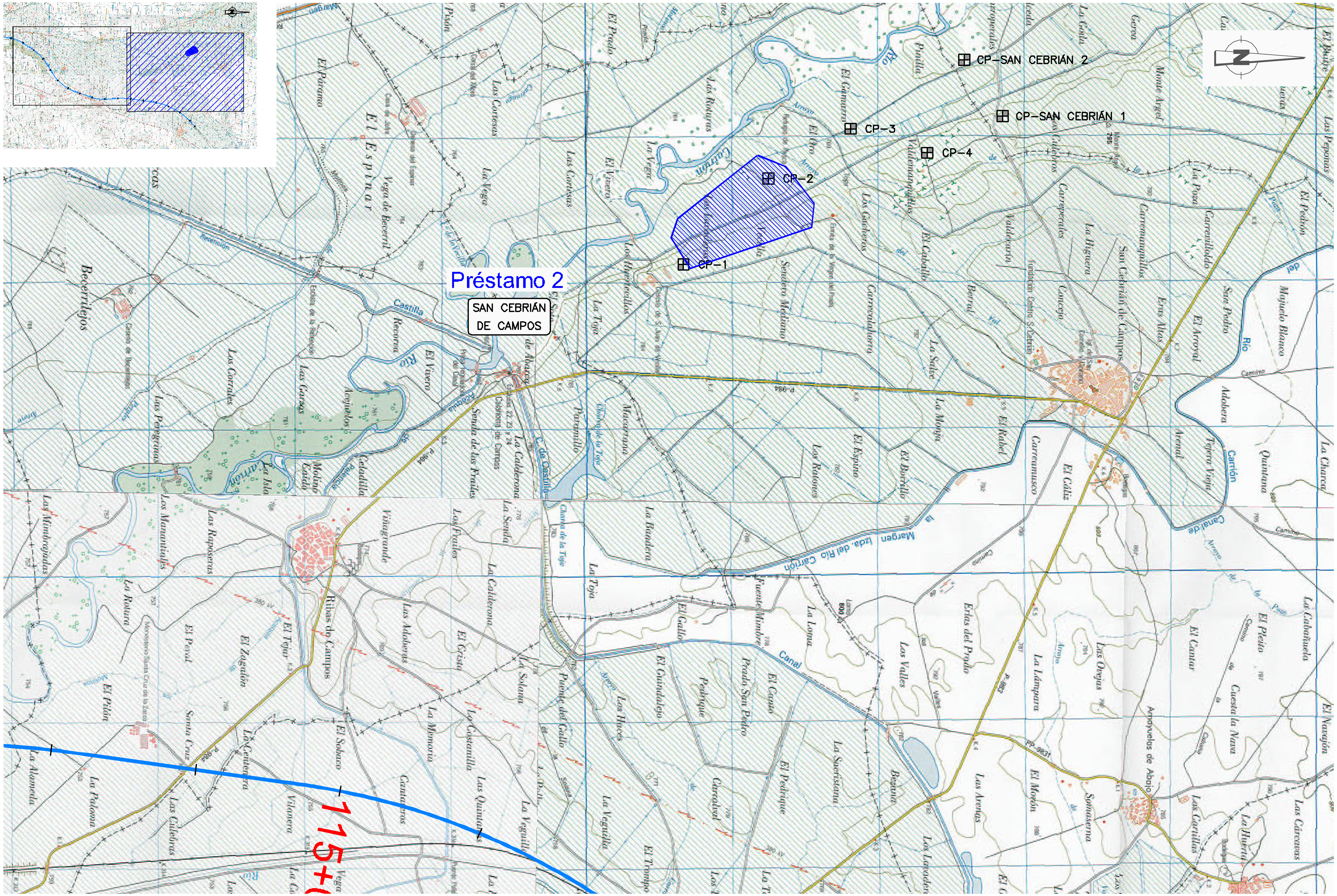


4.6. Proyecto de Construcción de Plataforma de la Línea de Alta Velocidad Palencia-Santander. Tramo Palencia-Alar del Rey. Subtramo I: Palencia-Amusco (Palencia).

PLANTA GENERAL DE SITUACIÓN DE PRÉSTAMOS



MINISTERIO DE FOMENTO — SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN; SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS; DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES	TITULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - SANTANDER. TRAMO: PALENCIA - ALAR DEL REY. SUBTRAMO I: PALENCIA - AMUSCO	AUTOR: GERARDO JIMENO CAMPO, INGENIERO DE CAMINOS	KV CONSULTORES	ESCALA NORMAL: Numérica 1:25000; Gráfica 0 0.5 1km. ORIGINAL UNE A-1	FECHA: MAYO - 2006	TÍTULO DEL PLANO: LOCALIZACIÓN DE PRÉSTAMOS	Nº DE PLANO: A.3.5. Hoja 1 de 2



MINISTERIO DE FOMENTO

TITULO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA
DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - SANTANDER
TRAMO: PALENCIA - ALAR DEL REY. SUBTRAMO I: PALENCIA - AMUSCO

AUTOR
CERARDO JIMENO CAMPO
INGENIERO DE CAMINOS

KV CONSULTORES

ESCALA NORMAL	ORIGINAL UNE A-1	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
1:25000 Numérica	Gráfica 0 0.5 1km	MAYO - 2006	LOCALIZACIÓN DE PRÉSTAMOS	A.3.5 Hoja 2 de 2

FICHAS DE PRÉSTAMOS Y PLANTAS

FICHA DE INVENTARIO DE PRÉSTAMOS

FECHA: Agosto 2005 | PROYECTO: L.A.V. PALENCIA - SANTANDER Tramo Palencia - Amusco | Nº DE FICHA: 1 | GEÓLOGO: I. Piedra

SITUACIÓN: Localidad de Husillos.
Hasta la ctra. De Monzón de Campos

DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA:
Terraza cuaternaria del río Carrión de pequeño espesor incluyendo: gravas, arenas y finos. situada sobre el substrato terciario.

EXCAVACIÓN: Mecánica con pala cargadora, retro-excavadora u otra maquinaria.

REUTILIZACIÓN: Todo uno relleno de terraplén.
Coronación de terraplén,
Zahorra para caminos, ...

DIMENSIONES

SUPERFICIE: Al menos 50 ha.

ESPESOR: En torno a 2 metros.

VOLUMEN: No menor de 1 millón de m^3.

OBSERVACIONES:
Tierras de cultivo que requieren adquisición para su explotación.
Situado a pocos km de varios puntos del trazado.



INVESTIGACIONES :

SONDEOS: No

CALICATAS: 4

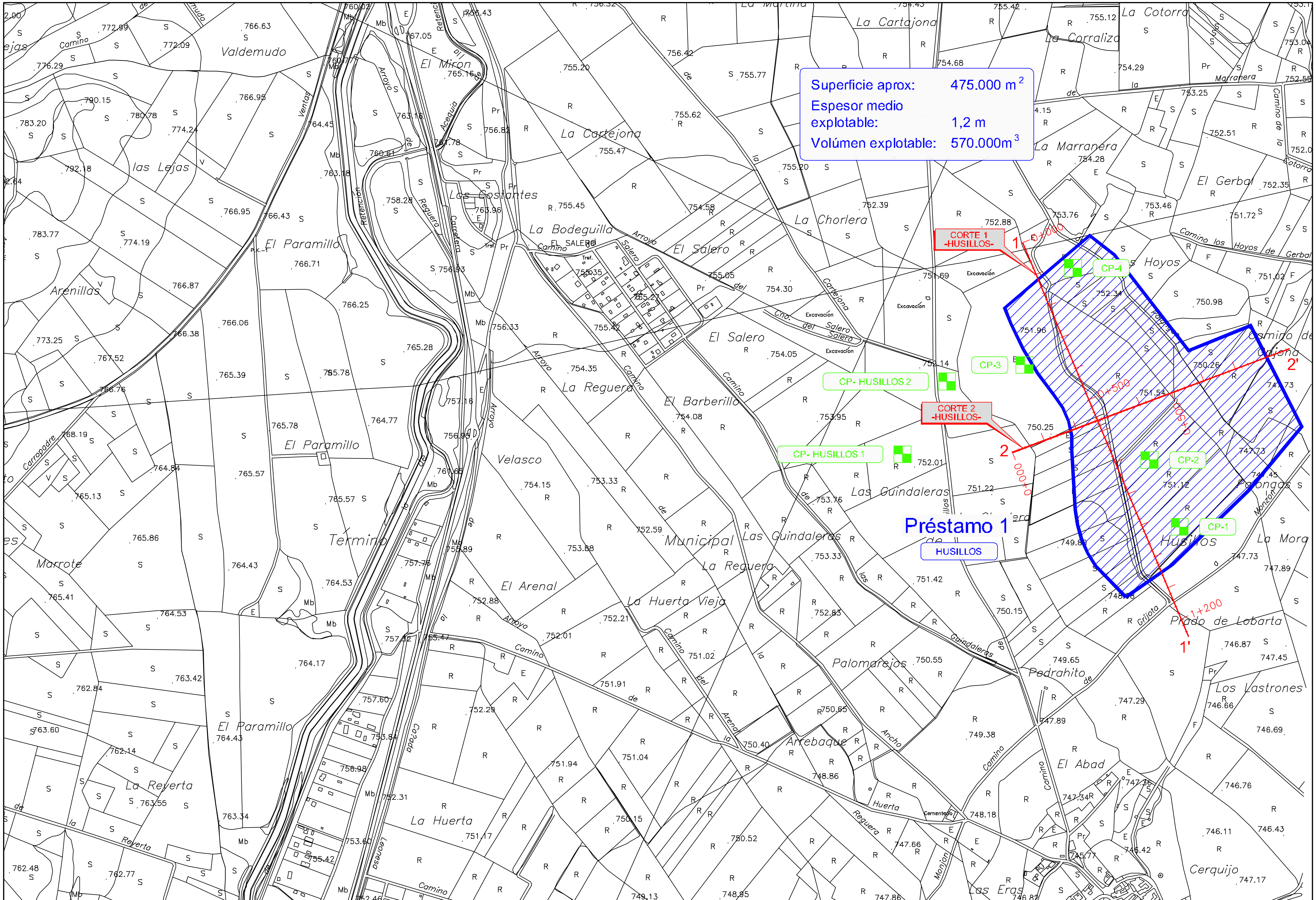
ENSAYOS Y PROPIEDADES:

GRANULAR:

Calicata 1

Finos %:	4,5	**PROCTOR**	**D Max:**	2,2
Límite líquido:	4,4		**H. Opt:**	6,7
Indice plasticidad:	1,2	**CBR**	**100 % D Max:**	22,5
			Hin %:	0

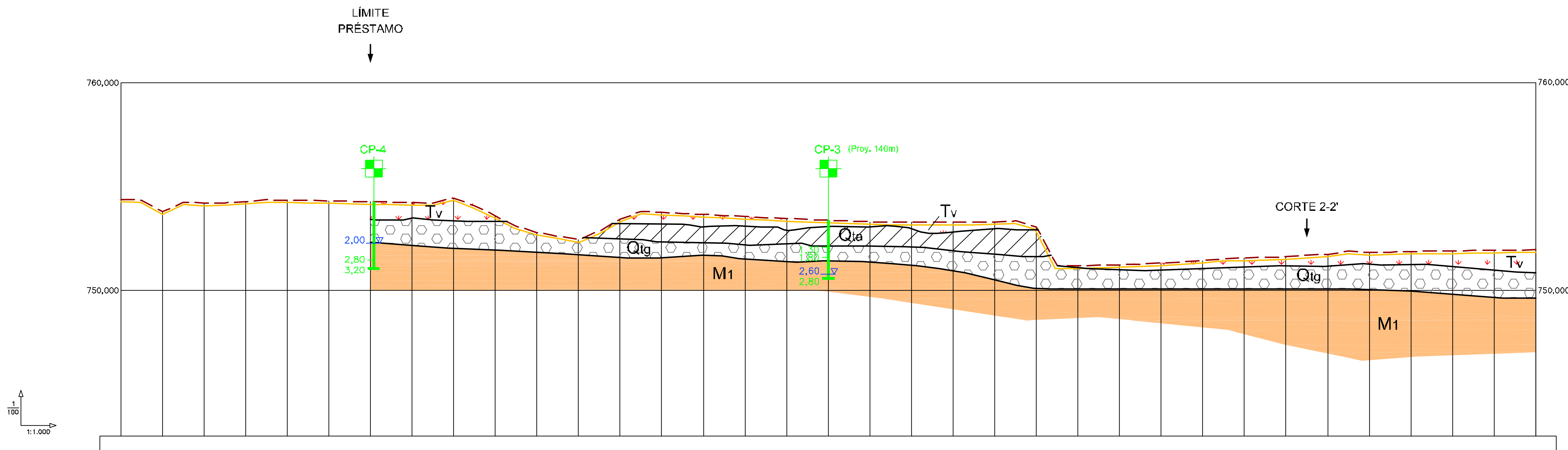




MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
TITULO	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - SANTANDER TRAMO: PALENCIA - ALAR DEL REY. SUBTRAMO I: PALENCIA - AMUSCO
AUTOR	CERARDO JIMENO CAMPO INGENIERO DE CAMINOS
	KV CONSULTORES
ESCALA NORMAL	1:10000 Numérica — Gráfica 0 100 200 m
ORIGINAL	UNE A-1
FECHA	MAYO - 2006
TÍTULO DEL PLANO	PLANTA GENERAL PRÉSTAMO HUSILLOS
Nº DE PLANO	A.3.6.1 Hoja 1 de 5

CORTE 1 -HUSILLOS-

ESCALA HORIZONTAL 1:1000
ESCALA VERTICAL 1:100
(COTAS EN m)



DISTANCIAS ACUMULADAS	COTAS TERRENO	COTAS EXCAVACIÓN	KILOMETRAJE
0,000	754,368	-1,6m	0+000
20,000	753,776	-1,6m	
40,000	754,196	-1,6m	
60,000	754,272	-1,6m	
80,000	754,347	-1,6m	
100,000	754,305	-1,6m	0+100
120,000	754,265	-1,6m	
140,000	754,226	-1,6m	
160,000	754,447	-1,6m	
180,000	753,585	-1,6m	
200,000	752,791	-1,6m	0+200
220,000	752,435	-1,6m	
240,000	753,411	-1,6m	
260,000	753,753	-1,6m	
280,000	753,653	-1,6m	
300,000	753,550	-1,6m	0+300
320,000	753,453	-1,6m	
340,000	753,374	-1,6m	
360,000	753,299	-1,6m	
380,000	753,271	-1,6m	
400,000	753,276	-1,6m	0+400
420,000	753,297	-1,6m	
440,000	753,059	-1,6m	
460,000	751,184	-1,6m	
480,000	751,233	-1,6m	
500,000	751,320	-1,6m	0+500
520,000	751,435	-1,6m	
540,000	751,548	-1,6m	
560,000	751,611	-1,6m	
580,000	751,733	-1,6m	
600,000	751,825	-1,6m	0+600
620,000	751,871	-1,6m	
640,000	751,889	-1,6m	
660,000	751,926	-1,6m	
680,000	751,951	-1,6m	0+680

LEYENDA

CUATERNARIO

- Qta — MEANDRO ABANDONADO. ARCILLA Y LIMO
- Qtg — TERRAZAS. GRAVA ARENOSA CON POCOS FINOS Y ARENA Y GRAVA CON CONTENIDO VARIABLE DE FINOS

TERCIARIO MIOCENO

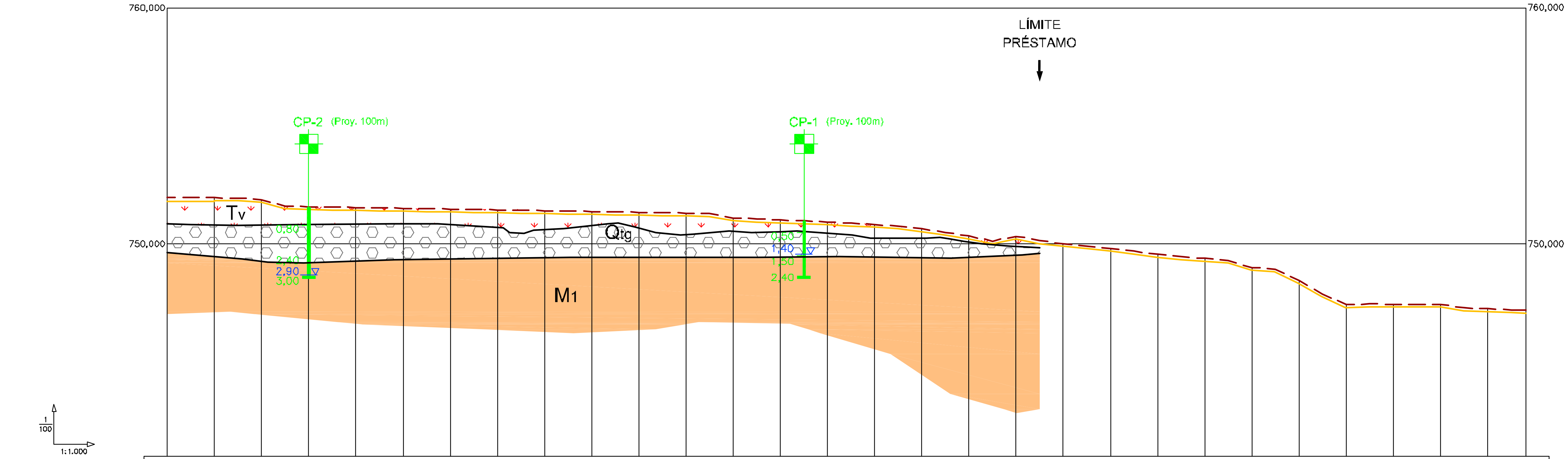
- M1 — FACIES TRANSICIÓN. FANGOS OCRES CON INTERCALACIONES DE ARCILLAS

- CONTACTO CONCORDANTE
- Tv — ZONAS INUNDABLES
- CP-2 (2,00) — CALICATAS
- 2,00 ▽ — NIVEL FREÁTICO

MINISTERIO DE FOMENTO	TITULO	AUTOR		ESCALA NORMAL	ORIGINAL UNE A-1	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN / SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS / DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - SANTANDER TRAMO: PALENCIA - ALAR DEL REY. SUBTRAMO I: PALENCIA - AMUSCO	CERARDO JIMENO CAMPO INGENIERO DE CAMINOS	KV CONSULTORES	EV 1:100 EH 1:1000 Numérica	Gráfica 0 2 4m / 0 20 40 m	MAYO - 2006	PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO PRÉSTAMO HUSILLOS	A.3.6.1 Hoja 2 de 5

CORTE 1 -HUSILLOS-

ESCALA HORIZONTAL 1:1000
ESCALA VERTICAL 1:100
(COTAS EN m)



COTAS											
	TERRENO	751,951	751,944	751,860	751,570	751,533	751,502	751,468	751,434	751,401	751,367
	EXCAVACIÓN	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m
DISTANCIAS ACUMULADAS		680,000	700,000	720,000	740,000	760,000	780,000	800,000	820,000	840,000	860,000
KILOMETRAJE		0+680	0+700					0+800			

COTAS											
	TERRENO	751,333	751,298	751,096	751,007	750,923	750,814	750,636	750,318	750,317	750,002
	EXCAVACIÓN	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m
DISTANCIAS ACUMULADAS		880,000	900,000	920,000	940,000	960,000	980,000	1000,000	1020,000	1040,000	1060,000
KILOMETRAJE			0+900					1+000			

COTAS												
	TERRENO	749,795	749,554	749,376	748,988	748,430	747,423	747,437	747,434	747,239	
	EXCAVACIÓN	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m
DISTANCIAS ACUMULADAS		1080,000	1100,000	1120,000	1140,000	1160,000	1180,000	1200,000	1220,000	1240,000	1256,067
KILOMETRAJE			1+100					1+200			1+256,067

LEYENDA

CUATERNARIO

Qta — MEANDRO ABANDONADO. ARCILLA Y LIMO

Qtg — TERRAZAS. GRAVA ARENOSA CON POCOS FINOS Y ARENA Y GRAVA CON CONTENIDO VARIABLE DE FINOS

TERCIARIO MIOCENO

M1 — FACIES TRANSICIÓN. FANGOS OCRES CON INTERCALACIONES DE ARCILLAS

CONTACTO CONCORDANTE

Tv — ZONAS INUNDABLES

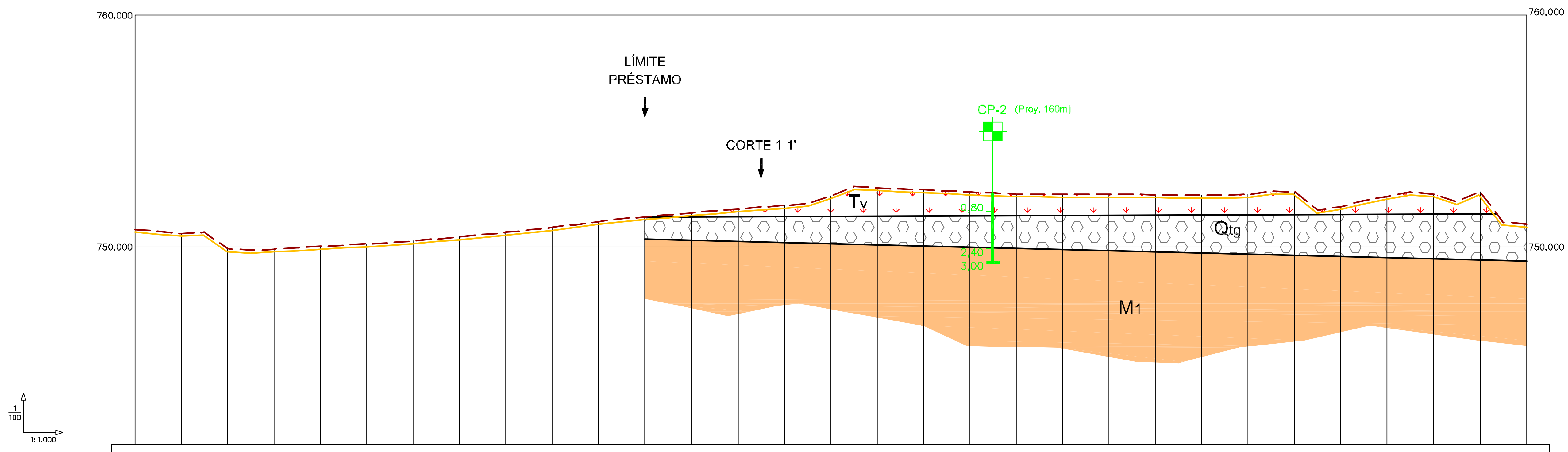
CP-2 2,00 — CALICATAS

2,00 — NIVEL FREÁTICO

MINISTERIO DE FOMENTO	TITULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - SANTANDER TRAMO: PALENCIA - ALAR DEL REY. SUBTRAMO I: PALENCIA - AMUSCO	AUTOR: CERARDO JIMENO CAMPO INGENIERO DE CAMINOS	KV CONSULTORES	ESCALA NORMAL: EV 1:100, EH 1:1000 Numérica; Gráfica 0 2 4m / 0 20 40 m; ORIGINAL UNE A-1	FECHA: MAYO - 2006	TÍTULO DEL PLANO: PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO PRÉSTAMO HUSILLOS	Nº DE PLANO: A.3.6.1 Hoja 3 de 5

CORTE 2 -HUSILLOS-

ESCALA HORIZONTAL 1:1000
ESCALA VERTICAL 1:100
(COTAS EN m)



COTAS																	
COTAS	TERRENO	750,749	750,584	749,926	749,908	750,023	750,136	750,261	750,431	750,627	750,845	751,088	751,298	751,467	751,637	751,784	752,203
	EXCAVACIÓN	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m
DISTANCIAS ACUMULADAS		0,000	20,000	40,000	60,000	80,000	100,000	120,000	140,000	160,000	180,000	200,000	220,000	240,000	260,000	280,000	300,000
KILOMETRAJE		0+000					0+100					0+200					0+300

COTAS																
COTAS	TERRENO	752,547	752,456	752,367	752,277	752,268	752,262	752,248	752,228	752,262	752,374	751,737	752,183	752,269	752,378	750,979
	EXCAVACIÓN	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m
DISTANCIAS ACUMULADAS		320,000	340,000	360,000	380,000	400,000	420,000	440,000	460,000	480,000	500,000	520,000	540,000	560,000	580,000	600,000
KILOMETRAJE						0+400					0+500					0+600

LEYENDA

CUATERNARIO

- Qta — MEANDRO ABANDONADO. ARCILLA Y LIMO
- Qtg — TERRAZAS. GRAVA ARENOSA CON POCOS FINOS Y ARENA Y GRAVA CON CONTENIDO VARIABLE DE FINOS

TERCIARIO MIOCENO

- M1 — FACIES TRANSICIÓN. FANGOS OCRES CON INTERCALACIONES DE ARCILLAS

- CONTACTO CONCORDANTE
- Tv — ZONAS INUNDABLES
- CP-2, 2,00 — CALICATAS
- 2,00 — NIVEL FREÁTICO

MINISTERIO DE FOMENTO	TITULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - SANTANDER TRAMO: PALENCIA - ALAR DEL REY. SUBTRAMO I: PALENCIA - AMUSCO	AUTOR: CERARDO JIMENO CAMPO INGENIERO DE CAMINOS	KV CONSULTORES	ESCALA NORMAL: Numérica EV 1:100 EH 1:1000; Gráfica 0 2 4m / 0 20 40 m; ORIGINAL UNE A-1	FECHA: MAYO - 2006

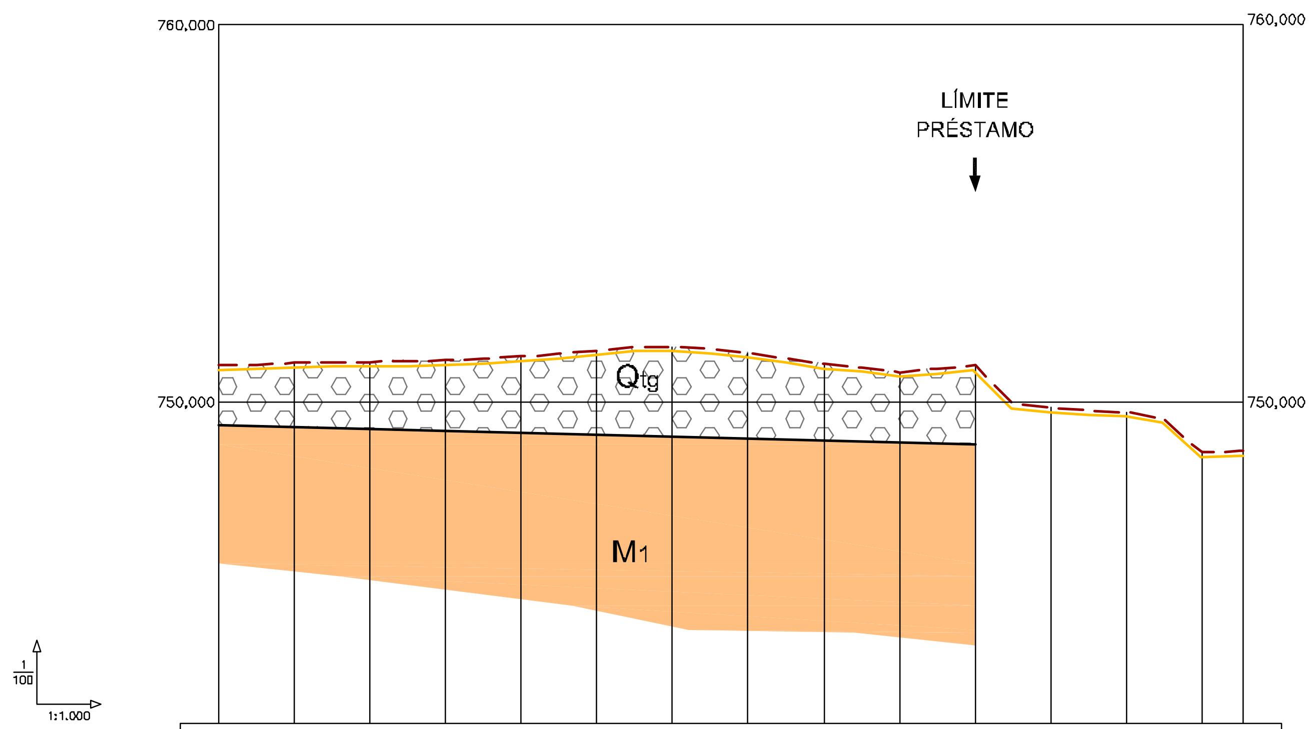
TÍTULO DEL PLANO: PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO PRÉSTAMO HUSILLOS

Nº DE PLANO: A.3.6.1

Hoja 4 de 5

CORTE 2 -HUSILLOS-

ESCALA HORIZONTAL 1:1000
ESCALA VERTICAL 1:100
(COTAS EN m)



COTAS	TERRENO	750,979	751,040	751,063	751,107	751,204	751,360	751,471	751,289	751,011	750,787	750,968	749,856	749,734	748,669	
	EXCAVACIÓN	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m
DISTANCIAS ACUMULADAS		600,000	620,000	640,000	660,000	680,000	700,000	720,000	740,000	760,000	780,000	800,000	820,000	840,000	860,000	871,024
KILOMETRAJE		0+600					0+700					0+800				0+871,024

LEYENDA

CUATERNARIO

- Qta — MEANDRO ABANDONADO. ARCILLA Y LIMO
- Qtg — TERRAZAS. GRAVA ARENOSA CON POCOS FINOS Y ARENA Y GRAVA CON CONTENIDO VARIABLE DE FINOS

TERCIARIO MIOCENO

- M1 — FACIES TRANSICIÓN. FANGOS OCRES CON INTERCALACIONES DE ARCILLAS

- CONTACTO CONCORDANTE
- Tv — ZONAS INUNDABLES
- CP-2 / 2,00 — CALICATAS
- 2,00 — NIVEL FREÁTICO

MINISTERIO DE FOMENTO	TITULO	AUTOR		ESCALA NORMAL	ORIGINAL UNE A−1	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN; SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS; DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - SANTANDER TRAMO: PALENCIA - ALAR DEL REY. SUBTRAMO I: PALENCIA - AMUSCO	CERARDO JIMENO CAMPO INGENIERO DE CAMINOS	KV CONSULTORES	Numérica: EV 1:100, EH 1:1000	Gráfica: 0 2 4m / 0 20 40 m	MAYO - 2006	PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO − GEOTÉCNICO PRÉSTAMO HUSILLOS	A.3.6.1 Hoja 5 de 5

FICHA DE INVENTARIO DE PRÉSTAMOS

FECHA: Agosto 2005 **PROYECTO:** L.A.V. PALENCIA - SANTANDER Tramo Palencia - Amusco **Nº DE FICHA:** 2 **GEÓLOGO:** I. Piedra

SITUACIÓN: Localidad de San Cebrián de campos. Entorno de la carretera a Manquillos y a Ribas de Campos.

DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA:
Terraza cuaternaria del río Carrión de pequeño espesor incluyendo: gravas, arenas y finos. situada sobre el substrato terciario.

EXCAVACIÓN: Mecánica con pala cargadora, retro-excavadora u otra maquinaria.

REUTILIZACIÓN: Todo uno relleno de terraplén. Coronación de terraplén, Zahorra para caminos, ...

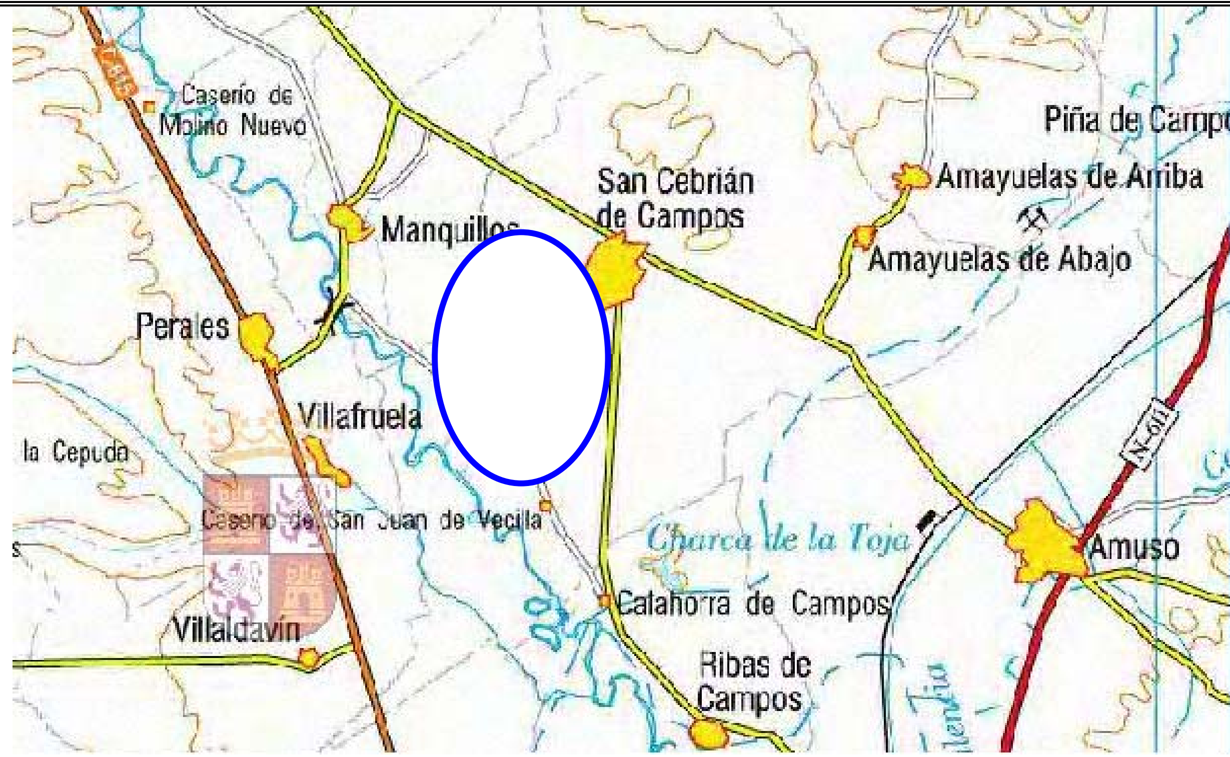
DIMENSIONES

SUPERFICIE: Al menos 100 ha.

ESPESOR: En torno a 2 metros.

VOLUMEN: No menor de 2 millones de m^3.

OBSERVACIONES:
Tierras de cultivo que requieren adquisición para su explotación. Situado a pocos km de varios puntos del trazado. Similar y alternativo a préstamo de Ribas de Campos en explotación.



INVESTIGACIONES : **SONDEOS:** No

CALICATAS: 4

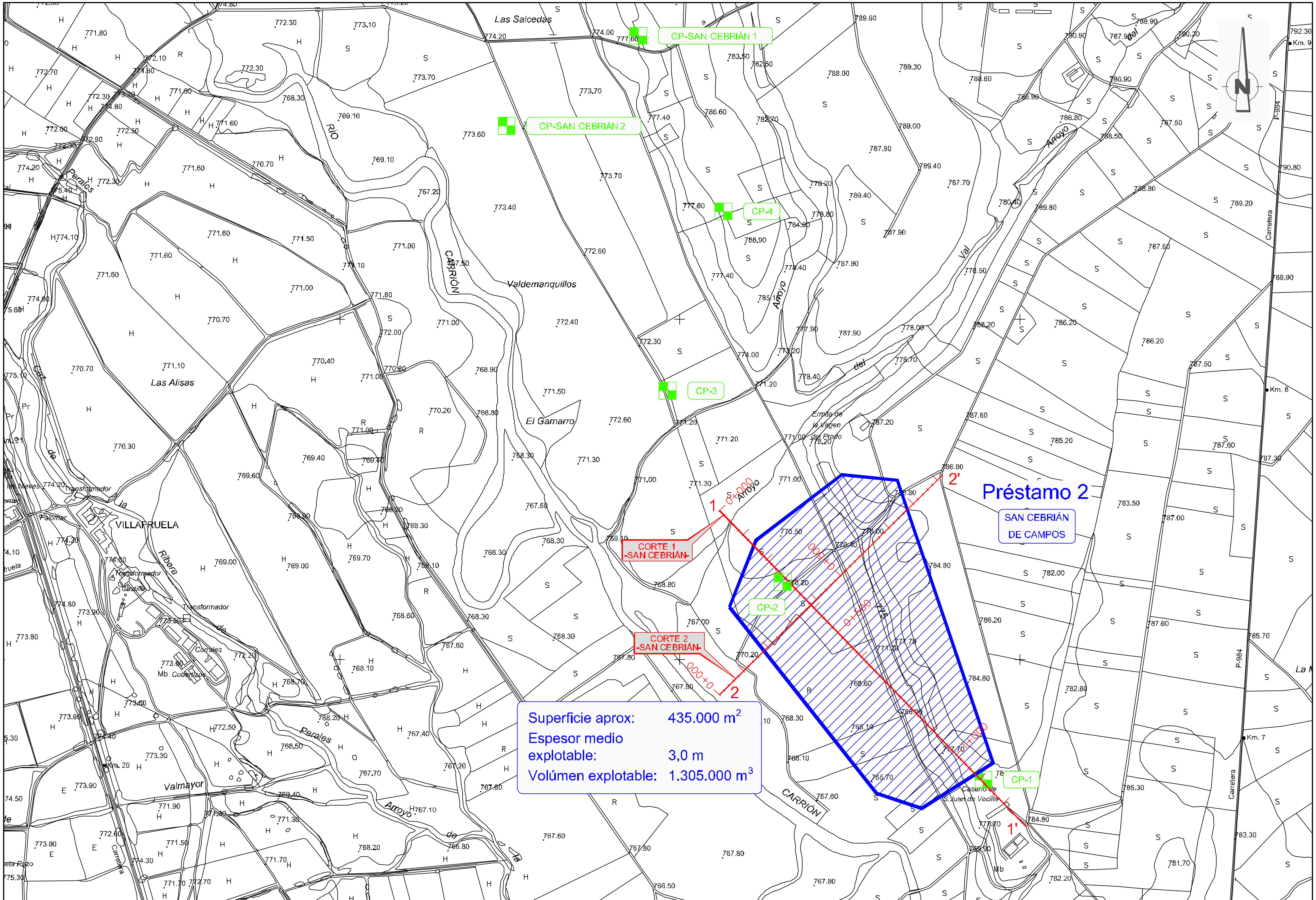
ENSAYOS Y PROPIEDADES:

GRANULAR:

Calicatas

Finos %:	5,5	**PROCTOR**	**D Max:**	2,1
Límite líquido:	5,3		**H. Opt:**	4,8
Indice plasticidad:	1,4	**CBR**	**100 % D Max:**	15,4
			Hin %:	0





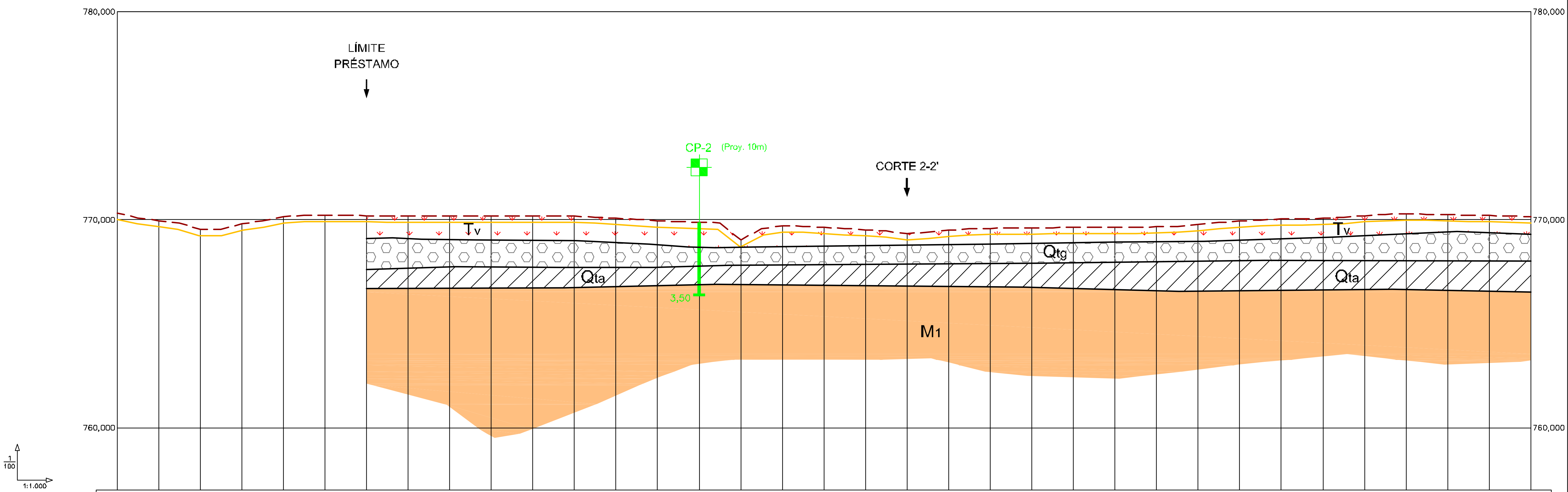
MINISTERIO DE FOMENTO

SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES

TITULO	AUTOR		ESCALA NORMAL	ORIGINAL UNE A-1	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - SANTANDER TRAMO: PALENCIA - ALAR DEL REY. SUBTRAMO I: PALENCIA - AMUSCO	CERARDO JIMENO CAMPO INGENIERO DE CAMINOS	KV CONSULTORES	1:10000 Numérica	0 100 200 m Gráfica	MAYO - 2006	PLANTA GENERAL PRÉSTAMO SAN CEBRIÁN DE CAMPOS	A.3.6.2 Hoja 1 de 5

CORTE 1 -SAN CEBRIÁN DE CAMPOS-

ESCALA HORIZONTAL 1:1000
ESCALA VERTICAL 1:100
(COTAS EN m)



COTAS																		
TERRENO	770,318	769,959	769,538	769,802	770,152	770,214	770,200	770,184	770,187	770,186	770,183	770,176	770,076	769,957	769,882	769,039	769,720	769,634
EXCAVACIÓN	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m
DISTANCIAS ACUMULADAS	0,000	20,000	40,000	60,000	80,000	100,000	120,000	140,000	160,000	180,000	200,000	220,000	240,000	260,000	280,000	300,000	320,000	340,000
KILOMETRAJE	0+000					0+100					0+200					0+300		

COTAS																	
TERRENO	769,521	769,338	769,490	769,590	769,609	769,635	769,648	769,659	769,782	769,936	770,042	770,065	770,199	770,285	770,243	770,204	770,148
EXCAVACIÓN	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m
DISTANCIAS ACUMULADAS	360,000	380,000	400,000	420,000	440,000	460,000	480,000	500,000	520,000	540,000	560,000	580,000	600,000	620,000	640,000	660,000	680,000
KILOMETRAJE			0+400					0+500					0+600				0+680

LEYENDA

CUATERNARIO

Qta — MEANDRO ABANDONADO. ARCILLA Y LIMO

Qtg — TERRAZAS. GRAVA ARENOSA CON POCOS FINOS Y ARENA Y GRAVA CON CONTENIDO VARIABLE DE FINOS

TERCIARIO MIOCENO

M1 — FACIES TRANSICIÓN. FANGOS OCRES CON INTERCALACIONES DE ARCILLAS

CONTACTO CONCORDANTE

Tv — ZONAS INUNDABLES

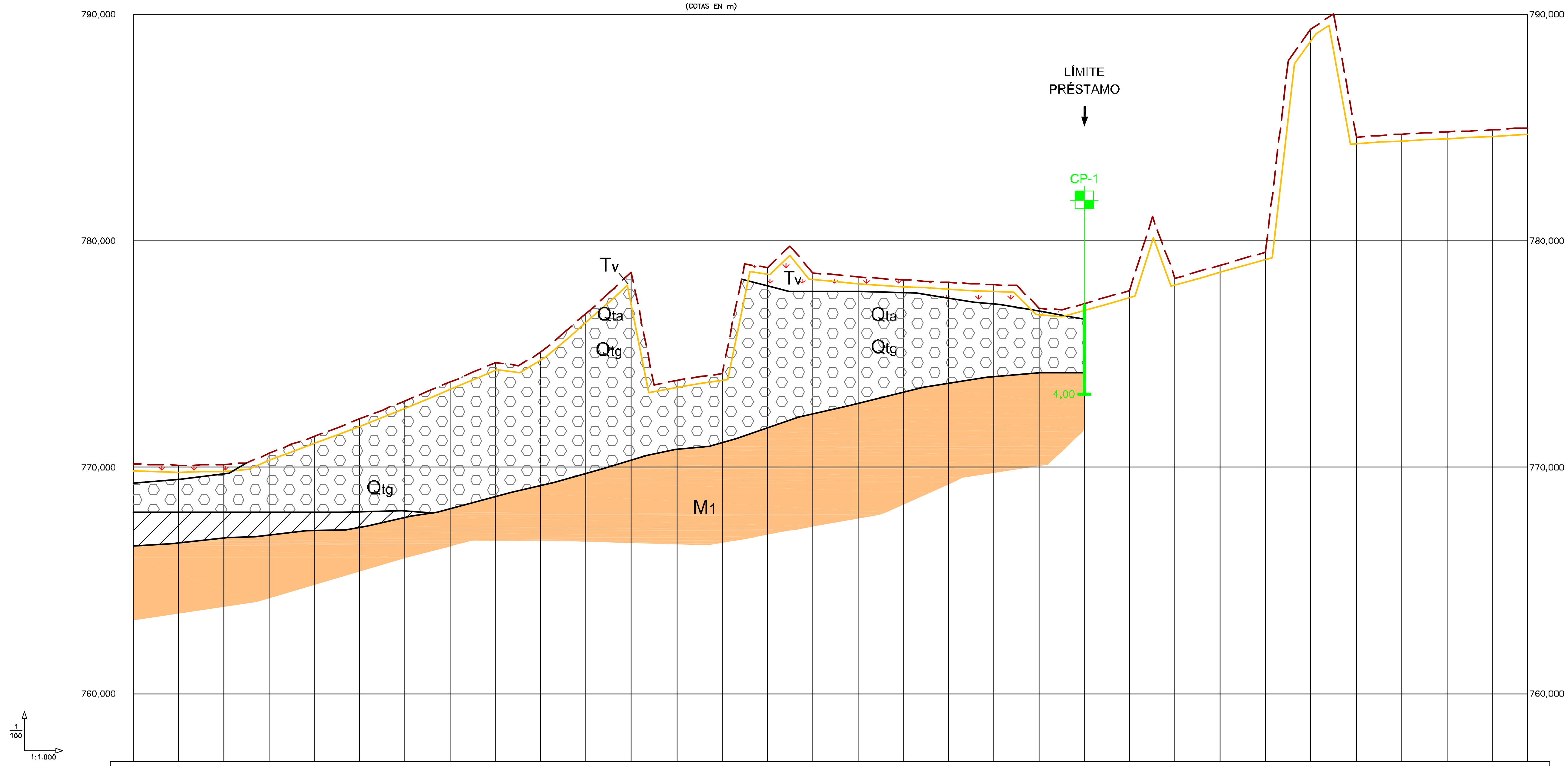
CP-2 / 2,00 — CALICATAS

2,00 — NIVEL FREÁTICO

MINISTERIO DE FOMENTO	TITULO	AUTOR		ESCALA NORMAL	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN / SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS / DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - SANTANDER TRAMO: PALENCIA - ALAR DEL REY. SUBTRAMO I: PALENCIA - AMUSCO	CERARDO JIMENO CAMPO INGENIERO DE CAMINOS	KV CONSULTORES	ORIGINAL UNE A-1; EV 1:100, EH 1:1000 Numérica; Gráfica 0 2 4m / 0 20 40 m	MAYO - 2006	PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO PRÉSTAMO SAN CEBRIÁN DE CAMPOS	A.3.6.2 Hoja 2 de 5

CORTE 1 -SAN CEBRIÁN DE CAMPOS-

ESCALA HORIZONTAL 1:1000
ESCALA VERTICAL 1:100
(COTAS EN m)



COTAS																	
COTAS	TERRENO	770,148	770,092	770,126	770,618	771,363	772,135	772,942	773,772	774,631	775,090	776,797	778,623	773,840	774,132	778,826	778,595
	EXCAVACIÓN	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m
DISTANCIAS ACUMULADAS		680,000	20,000	40,000	60,000	80,000	100,000	120,000	140,000	160,000	180,000	200,000	220,000	240,000	260,000	280,000	300,000
KILOMETRAJE		0+680	0+700					0+800					0+900				

COTAS																	
COTAS	TERRENO	778,419	778,280	778,166	778,069	777,033	777,232	777,799	778,357	778,926	779,505	789,364	784,575	784,715	784,816	784,905	
	EXCAVACIÓN	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m	−1,6m
DISTANCIAS ACUMULADAS		320,000	340,000	360,000	380,000	400,000	420,000	440,000	460,000	480,000	500,000	520,000	540,000	560,000	580,000	600,000	615,583
KILOMETRAJE		1+000					1+100					1+200					1+295,583

LEYENDA

CUATERNARIO

Qta — MEANDRO ABANDONADO. ARCILLA Y LIMO

Qtg — TERRAZAS. GRAVA ARENOSA CON POCOS FINOS Y ARENA Y GRAVA CON CONTENIDO VARIABLE DE FINOS

TERCIARIO MIOCENO

M1 — FACIES TRANSICIÓN. FANGOS OCRES CON INTERCALACIONES DE ARCILLAS

CONTACTO CONCORDANTE

Tv — ZONAS INUNDABLES

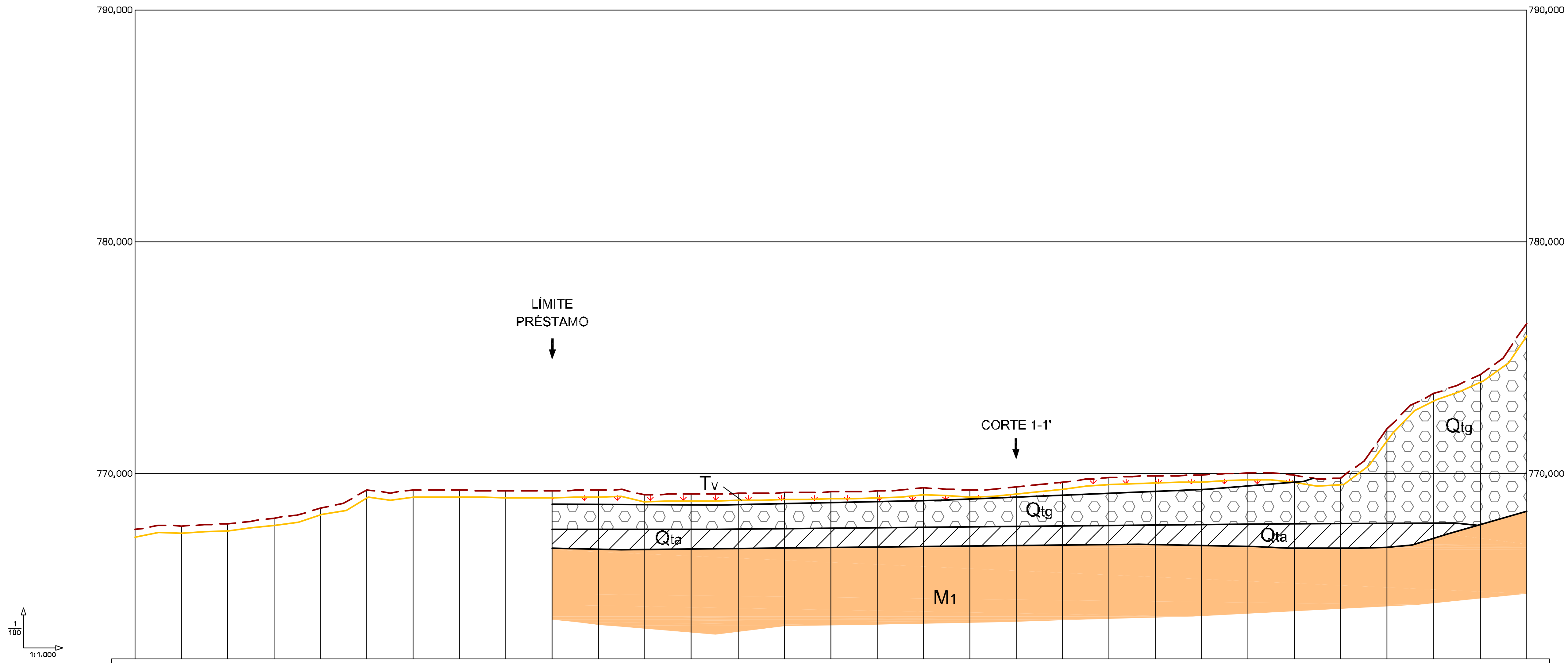
CP-2 2,00 — CALICATAS

2,00 — NIVEL FREÁTICO

MINISTERIO DE FOMENTO	TITULO	AUTOR		ESCALA NORMAL	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN / SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS / DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - SANTANDER TRAMO: PALENCIA - ALAR DEL REY. SUBTRAMO I: PALENCIA - AMUSCO	GERARDO JIMENO CAMPO INGENIERO DE CAMINOS	KV CONSULTORES	ORIGINAL UNE A-1; EV 1:100 EH 1:1000 Numérica; Gráfica 0 2 4m / 0 20 40 m	MAYO - 2006	PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO PRÉSTAMO SAN CEBRIÁN DE CAMPOS	A.3.6.2 Hoja 3 de 5

CORTE 2 -SAN CEBRIÁN DE CAMPOS-

ESCALA HORIZONTAL 1:1000
ESCALA VERTICAL 1:100
(COTAS EN m)



COTAS	TERRENO	767,584	767,747	767,848	768,084	768,531	769,288	769,299	769,281	769,267	769,265
	EXCAVACIÓN	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m
DISTANCIAS ACUMULADAS		0,000	20,000	40,000	60,000	80,000	100,000	120,000	140,000	160,000	180,000
KILOMETRAJE		0+000					0+100				

COTAS	TERRENO	769,298	769,098	769,120	769,142	769,176	769,216	769,245	769,391	769,287	769,423
	EXCAVACIÓN	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m
DISTANCIAS ACUMULADAS		200,000	220,000	240,000	260,000	280,000	300,000	320,000	340,000	360,000	380,000
KILOMETRAJE		0+200					0+300				

COTAS	TERRENO	769,641	769,837	769,904	769,947	770,024	769,942	769,814	771,922	773,449	774,259	776,487
	EXCAVACIÓN	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m	-1,6m
DISTANCIAS ACUMULADAS		400,000	420,000	440,000	460,000	480,000	500,000	520,000	540,000	560,000	580,000	600,000
KILOMETRAJE		0+400					0+500					0+600

LEYENDA

CUATERNARIO

- Qta — MEANDRO ABANDONADO. ARCILLA Y LIMO
- Qtg — TERRAZAS. GRAVA ARENOSA CON POCOS FINOS Y ARENA Y GRAVA CON CONTENIDO VARIABLE DE FINOS

TERCIARIO MIOCENO

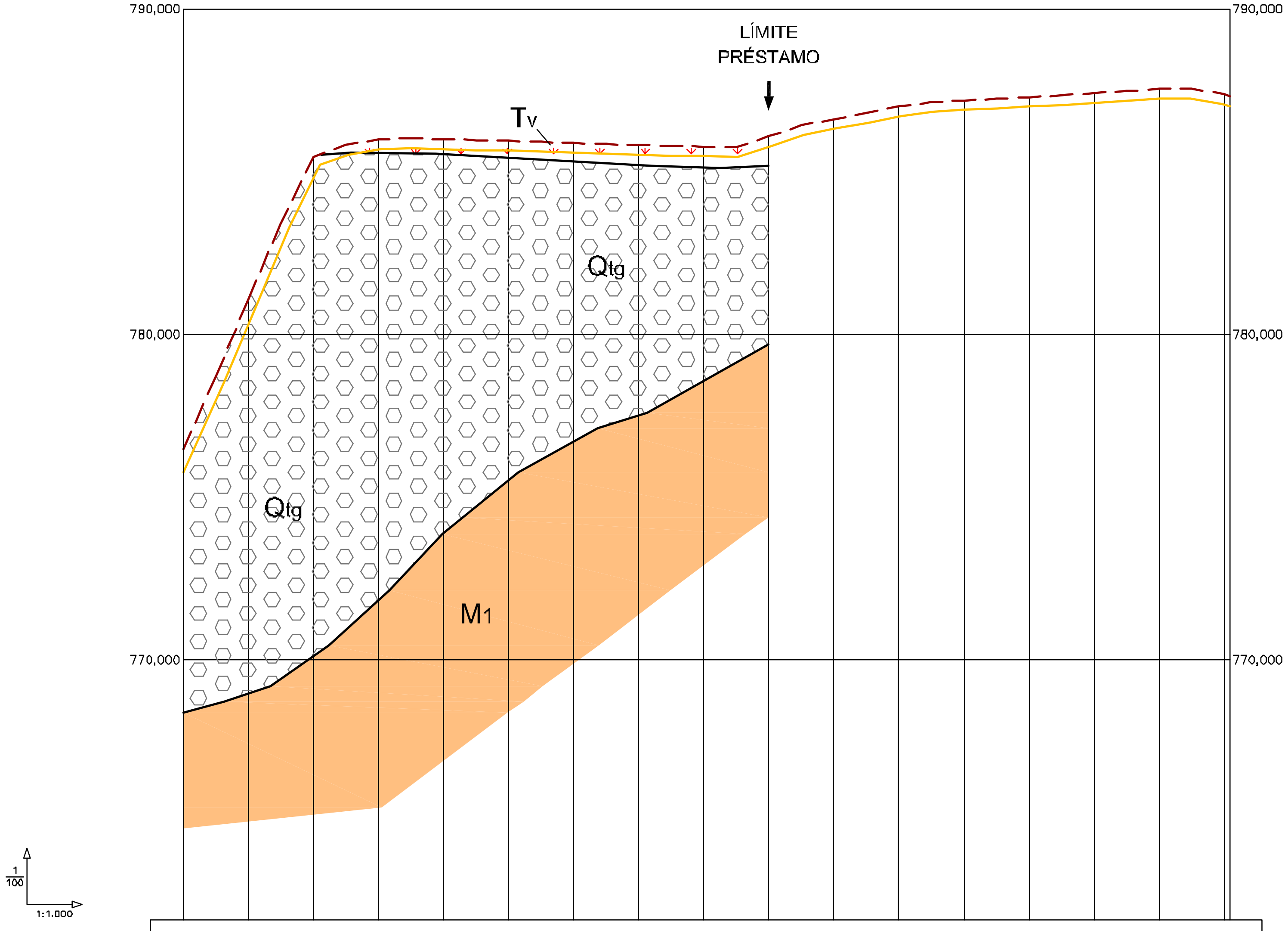
- M1 — FACIES TRANSICIÓN. FANGOS OCRES CON INTERCALACIONES DE ARCILLAS

- CONTACTO CONCORDANTE
- Tv — ZONAS INUNDABLES
- CP-2 / 2,00 — CALICATAS
- 2,00 — NIVEL FREÁTICO

MINISTERIO DE FOMENTO SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES	TITULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - SANTANDER TRAMO: PALENCIA - ALAR DEL REY. SUBTRAMO I: PALENCIA - AMUSCO	AUTOR CERARDO JIMENO CAMPO INGENIERO DE CAMINOS	KV CONSULTORES	ESCALA NORMAL ORIGINAL UNE A-1 EV 1:100 EH 1:1000 Numérica Gráfica 0 2 4m / 0 20 40 m	FECHA MAYO - 2006	TÍTULO DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO PRÉSTAMO SAN CEBRIÁN DE CAMPOS
						Nº DE PLANO A.3.6.2 Hoja 4 de 5

CORTE 2 -SAN CEBRIÁN DE CAMPOS-

ESCALA HORIZONTAL 1:1000
ESCALA VERTICAL 1:100
(COTAS EN m)



COTAS																		
COTAS	TERRENO	776,487	781,070	785,440	785,985	785,994	785,937	785,881	785,812	785,763	786,084	786,609	786,992	787,165	787,288	787,411	787,543	787,359
	EXCAVACIÓN	−1.6m	−1.6m	−1.6m	−1.6m	−1.6m	−1.6m	−1.6m	−1.6m	−1.6m	−1.6m	−1.6m	−1.6m	−1.6m	−1.6m	−1.6m	−1.6m	−1.6m
DISTANCIAS ACUMULADAS		600,000	620,000	640,000	660,000	680,000	20,000	40,000	60,000	80,000	100,000	120,000	140,000	160,000	180,000	200,000	220,000	240,000 241,654
KILOMETRAJE		0+600					0+700					0+800					0+900	0+921,654

LEYENDA

CUATERNARIO

- Qta — MEANDRO ABANDONADO. ARCILLA Y LIMO
- Qtg — TERRAZAS. GRAVA ARENOSA CON POCOS FINOS Y ARENA Y GRAVA CON CONTENIDO VARIABLE DE FINOS

TERCIARIO MIOCENO

- M1 — FACIES TRANSICIÓN. FANGOS OCRES CON INTERCALACIONES DE ARCILLAS

- CONTACTO CONCORDANTE
- Tv — ZONAS INUNDABLES
- CP-2 / 2,00 — CALICATAS
- 2,00 — NIVEL FREÁTICO

MINISTERIO DE FOMENTO	TITULO	AUTOR		ESCALA NORMAL	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE FERROCARRILES	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PLATAFORMA DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD PALENCIA - SANTANDER TRAMO: PALENCIA - ALAR DEL REY. SUBTRAMO I: PALENCIA - AMUSCO	CERARDO JIMENO CAMPO INGENIERO DE CAMINOS	KV CONSULTORES	EV 1:100 EH 1:1000 Numérica — Gráfica 0 2 4m / 0 20 40 m ORIGINAL UNE A-1	MAYO - 2006	PERFIL LONGITUDINAL GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO PRÉSTAMO SAN CEBRIÁN DE CAMPOS	A.3.6.2 Hoja 5 de 5

REGISTROS DE CALICATAS DE PRÉSTAMOS

KV CONSULTORES	PROYECTO: L.A.V. PALENCIA - SANTANDER Tramo Palencia - Amusco	OBSERVACIONES:	MÁQUINA: JCB 3CX	CALICATA
			FECHA: Agosto 2005	CP-1
	SITUACIÓN: P.K.: PRÉSTAMO HUSILLOS		GEÓLOGO: Ignacio Piedra	

Profundidad	Corte Litológico	Descripción Litológica	Grado de alteración	Estabilidad de los Taludes	Excavabilidad	Nivel Freático	Muestras: Profundidad	Muestras: Identificación	Granulometría: Gruesos	Granulometría: Arena	Granulometría: Finos	Límites: L.L.	Límites: I.P.	So4	M.O.	Proctor: Dens	Proctor: Hum	CBR
0 – 0.5 m		Tierra vegetal. Arcilla marrón con algo de grava e indicios de arena. Restos de raíces y vegetales.																
0.5 – 1.5 m (1 m)		Grava de matriz arenoarcillosa marrón y densa. Los cantos son de naturaleza silícea, heterométricos y subredondeados.		1	1	1.40	0.70 – 0.90	C-1										
1.5 – 2.40 m (2 m)		Arcilla marrón firme, con indicios de arena y moteado marrón claro.																
2.40																		
3 m – 4 m																		

LEYENDA

GRADO DE EXCAVABILIDAD

1- Fácilmente excavable con retroexcavadora mixta
2- Difícilmente excavable con retroexcavadora potente
3- No excavable o avance con martillo picador
4- No excavable, utilización de explosivos

GRADO DE ESTABILIDAD

1- Paredes estables
2- Caída de gravas y bolos
3- Caída de bloques
4- Inestabilidad por descalce
5- Inestabilidad por rotura
6- Desplome

GRADO DE ALTERACIÓN

I- Fresco
II- Ligeramente meteorizado
III- Moderadamente meteorizado
IV- Altamente meteorizado
V- Completamente meteorizado
VI- Suelo residual







KV CONSULTORES	PROYECTO: L.A.V. PALENCIA - SANTANDER Tramo Palencia - Amusco	OBSERVACIONES:	MÁQUINA: JCB 3CX	CALICATA
	SITUACIÓN: P.K.: PRÉSTAMO HUSILLOS		FECHA: Agosto 2005	CP-2
			GEÓLOGO: Ignacio Piedra	

Profundidad	Corte Litológico	Descripción Litológica	Grado de alteración	Estabilidad de los Taludes	Excavabilidad	Nivel Freático	Muestras: Profundidad	Muestras: Identificación	Granulometría: Gruesos	Granulometría: Arena	Granulometría: Finos	Límites: L.L.	Límites: I.P.	So4	M.O.	Proctor: Dens	Proctor: Hum	CBR
0 – 1 m		Relleno de camino. Gravas heterométricas y de distintas composiciones con matriz arenoso arcillosa.																
1 m – 2 m		Grava de matriz arenoarcillosa marrón y densa. Los cantos son de naturaleza silícea, heterométricos y subredondeados.		1	1		1.50 – 1.70	C-2										
2 m – 3 m		Arcilla marrón firme, con indicios de arena y moteado marrón claro.				2.90												
3 m	3.00																	
4 m																		

LEYENDA

GRADO DE EXCAVABILIDAD

1- Fácilmente excavable con retroexcavadora mixta
2- Difícilmente excavable con retroexcavadora potente
3- No excavable o avance con martillo picador
4- No excavable, utilización de explosivos

GRADO DE ESTABILIDAD

1- Paredes estables
2- Caída de gravas y bolos
3- Caída de bloques
4- Inestabilidad por descalce
5- Inestabilidad por rotura
6- Desplome

GRADO DE ALTERACIÓN

I- Fresco
II- Ligeramente meteorizado
III- Moderadamente meteorizado
IV- Altamente meteorizado
V- Completamente meteorizado
VI- Suelo residual







	PROYECTO: L.A.V. PALENCIA - SANTANDER Tramo Palencia - Amusco	OBSERVACIONES:	MÁQUINA: JCB 3CX	CALICATA
KV CONSULTORES	SITUACIÓN: P.K.: PRÉSTAMO HUSILLOS		FECHA: Agosto 2005	CP-3
			GEÓLOGO: Ignacio Piedra	

Profundidad	Corte Litológico	Descripción Litológica	Grado de alteración	Estabilidad de los Taludes	Excavabilidad	Nivel Freático	Muestras: Profundidad	Muestras: Identificación	Granulometría: Gruesos	Granulometría: Arena	Granulometría: Finos	Límites: L.L.	Límites: I.P.	So4	M.O.	Proctor: Dens	Proctor: Hum	CBR
0 – 1.30 m		Tierra vegetal. Arcilla marrón con algo de grava e indicios de arena. Abundantes restos de raíces y vegetales.		1	1													
1.30 – 1.80 m		Grava de matriz arenoarcillosa marrón y densa. Los cantos son de naturaleza silícea, heterométricos y subredondeados.					1.60 – 1.80	C-3										
1.80 – 2.80 m		Arcilla marrón firme, con indicios de arena y moteado marrón claro.				2.60												
2.80																		

Escala de profundidad: 1 m, 2 m, 3 m, 4 m

LEYENDA

GRADO DE EXCAVABILIDAD
1- Fácilmente excavable con retroexcavadora mixta
2- Difícilmente excavable con retroexcavadora potente
3- No excavable o avance con martillo picador
4- No excavable, utilización de explosivos

GRADO DE ESTABILIDAD
1- Paredes estables
2- Caída de gravas y bolos
3- Caída de bloques
4- Inestabilidad por descalce
5- Inestabilidad por rotura
6- Desplome

GRADO DE ALTERACIÓN
I- Fresco
II- Ligeramente meteorizado
III- Moderadamente meteorizado
IV- Altamente meteorizado
V- Completamente meteorizado
VI- Suelo residual







KV CONSULTORES

PROYECTO: L.A.V. PALENCIA - SANTANDER Tramo Palencia - Amusco	OBSERVACIONES:	MÁQUINA: JCB 3CX	CALICATA
SITUACIÓN: P.K.: PRÉSTAMO HUSILLOS		FECHA: Agosto 2005	CP-4
		GEÓLOGO: Ignacio Piedra	

Profundidad	Corte Litológico	Descripción Litológica	Grado de alteración	Estabilidad de los Taludes	Excavabilidad	Nivel Freático	Muestras: Profundidad	Muestras: Identificación	Granulometría: Gruesos	Granulometría: Arena	Granulometría: Finos	Límites: L.L.	Límites: I.P.	So4	M.O.	Proctor: Dens	Proctor: Hum	CBR
0 – 1 m		Relleno de camino. Gravas heterométricas y de distintas composiciones con matriz arenoso arcillosa.		1	1													
1 m – 2 m –		Grava de matriz arenoarcillosa marrón y densa. Los cantos son de naturaleza silícea, heterométricos y subredondeados. Las paredes son algo inestables con caida de bolos debido al flujo de agua.		2		2.00	1.4 – 1.6	C-4										
3 m		Arcilla marrón firme, con indicios de arena y moteado marrón claro.		1														
3.20 – 4 m	3.20																	

LEYENDA

GRADO DE EXCAVABILIDAD
1- Fácilmente excavable con retroexcavadora mixta
2- Difícilmente excavable con retroexcavadora potente
3- No excavable o avance con martillo picador
4- No excavable, utilización de explosivos

GRADO DE ESTABILIDAD
1- Paredes estables
2- Caída de gravas y bolos
3- Caída de bloques
4- Inestabilidad por descalce
5- Inestabilidad por rotura
6- Desplome

GRADO DE ALTERACIÓN
I- Fresco
II- Ligeramente meteorizado
III- Moderadamente meteorizado
IV- Altamente meteorizado
V- Completamente meteorizado
VI- Suelo residual







PROYECTO: L.A.V. PALENCIA - SANTANDER Tramo Palencia - Amusco	OBSERVACIONES:	MÁQUINA: JCB 3CX	CALICATA
SITUACIÓN: P.K.: PRÉSTAMO SAN CEBRIÁN DE CAMPOS		FECHA: Agosto 2005	CP-1
		GEÓLOGO: Ignacio Piedra	

Profundidad	Descripción Litológica	Grado de alteración	Estabilidad de los Taludes	Excavabilidad	Nivel Freático	Muestras: Profundidad	Muestras: Identificación	Granulometría: Gruesos	Arena	Finos	Límites: L.L.	I.P.	So4	M.O.	Proctor: Dens	Hum	CBR
0 – 0.70 m	Tierra vegetal. Arcilla marrón con algo de grava e indicios de arena. Abundantes restos de raíces y vegetales.																
0.70 – 4.00 m	Grava de matriz arenoarcillosa marrón y densa. Los cantos son de naturaleza silícea, heterométricos y subredondeados.		1	1	3.00	3.30 – 3.50	C-1										
4.00 – 4.20 m	Arcilla marrón firme, con indicios de arena y moteado marrón claro.																
4.20																	

LEYENDA

GRADO DE EXCAVABILIDAD
1- Fácilmente excavable con retroexcavadora mixta
2- Difícilmente excavable con retroexcavadora potente
3- No excavable o avance con martillo picador
4- No excavable, utilización de explosivos

GRADO DE ESTABILIDAD
1- Paredes estables
2- Caída de gravas y bolos
3- Caída de bloques
4- Inestabilidad por descalce
5- Inestabilidad por rotura
6- Desplome

GRADO DE ALTERACIÓN
I- Fresco
II- Ligeramente meteorizado
III- Moderadamente meteorizado
IV- Altamente meteorizado
V- Completamente meteorizado
VI- Suelo residual





PROYECTO: L.A.V. PALENCIA - SANTANDER Tramo Palencia - Amusco	OBSERVACIONES:	MÁQUINA: JCB 3CX	CALICATA
SITUACIÓN: P.K.: PRÉSTAMO SAN CEBRIÁN DE CAMPOS		FECHA: Agosto 2005	CP-2
		GEÓLOGO: Ignacio Piedra	

Profundidad	Corte Litológico	Descripción Litológica	Grado de alteración	Estabilidad de los Taludes	Excavabilidad	Nivel Freático	Muestras: Profundidad	Muestras: Identificación
0 - 1.20 m		Tierra vegetal. Arcilla marrón con algo de grava e indicios de arena. Abundantes restos de raíces y vegetales.		1	1			
1.20 - 2.10 m		Grava de matriz arenoarcillosa marrón y densa. Los cantos son de naturaleza silícea, heterométricos y subredondeados.		1	1	2.10	1.80 - 2.00	C-2
2.10 - 3.00 m		Arena de grano medio a fino, de naturaleza silícea y muy sueltas.		4	1			
3.00 - 3.50 m		Arcilla marrón firme, con indicios de arena y moteado marrón claro.		1	1			
	3.50							

Ensayos de laboratorio: Granulometría (Gruesos, Arena, Finos) · Límites (L.L., I.P.) · So4 · M.O. · Proctor (Dens, Hum) · CBR

LEYENDA

GRADO DE EXCAVABILIDAD
1- Fácilmente excavable con retroexcavadora mixta
2- Difícilmente excavable con retroexcavadora potente
3- No excavable o avance con martillo picador
4- No excavable, utilización de explosivos

GRADO DE ESTABILIDAD
1- Paredes estables
2- Caída de gravas y bolos
3- Caída de bloques
4- Inestabilidad por descalce
5- Inestabilidad por rotura
6- Desplome

GRADO DE ALTERACIÓN
I- Fresco
II- Ligeramente meteorizado
III- Moderadamente meteorizado
IV- Altamente meteorizado
V- Completamente meteorizado
VI- Suelo residual







PROYECTO: L.A.V. PALENCIA - SANTANDER Tramo Palencia - Amusco	OBSERVACIONES:	MÁQUINA: JCB 3CX	CALICATA
SITUACIÓN: P.K.: PRÉSTAMO SAN CEBRIÁN DE CAMPOS		FECHA: Agosto 2005	CP-3
		GEÓLOGO: Ignacio Piedra	

Profundidad	Corte Litológico	Descripción Litológica	Grado de alteración	Estabilidad de los Taludes	Excavabilidad	Nivel Freático	Muestras Profundidad	Muestras Identificación	Granulometría Gruesos	Granulometría Arena	Granulometría Finos	Límites L.L.	Límites I.P.	So4 M.O.	Proctor Dens	Proctor Hum	CBR
0 – 0.40 m		Tierra vegetal. Arcilla marrón con algo de grava e indicios de arena. Abundantes restos de raíces y vegetales.															
0.40 – 3.50 m		Grava de matriz arenoarcillosa marrón y densa. Los cantos son de naturaleza silícea, heterométricos y subredondeados. En tre los 1,80 m y los 2,00m se encuentra un nivel muy cementeado, casi conglomerático. Desde los 2,00m las paredes se hacen altamente inestables.		1 (hasta 2,00 m); 2 (desde 2,00 m)	1.2	1.80	2.20 – 2.40	C-3									
	3.50																

Escala de profundidad: 1 m, 2 m, 3 m, 4 m

LEYENDA

GRADO DE EXCAVABILIDAD

1- Fácilmente excavable con retroexcavadora mixta
2- Difícilmente excavable con retroexcavadora potente
3- No excavable o avance con martillo picador
4- No excavable, utilización de explosivos

GRADO DE ESTABILIDAD

1- Paredes estables
2- Caída de gravas y bolos
3- Caída de bloques
4- Inestabilidad por descalce
5- Inestabilidad por rotura
6- Desplome

GRADO DE ALTERACIÓN

I- Fresco
II- Ligeramente meteorizado
III- Moderadamente meteorizado
IV- Altamente meteorizado
V- Completamente meteorizado
VI- Suelo residual







KV CONSULTORES	PROYECTO: L.A.V. PALENCIA - SANTANDER Tramo Palencia - Amusco	OBSERVACIONES:	MÁQUINA: JCB 3CX	CALICATA
			FECHA: Agosto 2005	CP-4
	SITUACIÓN: P.K.: PRÉSTAMO SAN CEBRIÁN DE CAMPOS		GEÓLOGO: Ignacio Piedra	

Profundidad	Corte Litológico	Descripción Litológica	Grado de alteración	Estabilidad de los Taludes	Excavabilidad	Nivel Freático	Muestras: Profundidad	Muestras: Identificación	Granulometría: Gruesos	Granulometría: Arena	Granulometría: Finos	Límites: L.L.	Límites: I.P.	So4	M.O.	Proctor: Dens	Proctor: Hum	CBR
0 – 0.20 m		Tierra vegetal. Arcilla marrón con algo de grava e indicios de arena. Abundantes restos de raíces y vegetales.																
0.20 – 2.90 m		Grava de abundante matriz arenoarcillosa marrón y densa. Los cantos son de naturaleza silícea, heterométricos y subredondeados.		1	1	SECO	2.00 – 2.20	C-4										
2.90 – 3.40 m		Arcilla marrón firme, con indicios de arena y moteado marrón claro.																
3.40																		

Escala de profundidad: 1 m, 2 m, 3 m, 4 m

LEYENDA

GRADO DE EXCAVABILIDAD
1- Fácilmente excavable con retroexcavadora mixta
2- Difícilmente excavable con retroexcavadora potente
3- No excavable o avance con martillo picador
4- No excavable, utilización de explosivos

GRADO DE ESTABILIDAD
1- Paredes estables
2- Caída de gravas y bolos
3- Caída de bloques
4- Inestabilidad por descalce
5- Inestabilidad por rotura
6- Desplome

GRADO DE ALTERACIÓN
I- Fresco
II- Ligeramente meteorizado
III- Moderadamente meteorizado
IV- Altamente meteorizado
V- Completamente meteorizado
VI- Suelo residual







ENSAYOS DE LABORATORIO

Área GTL: Acta de resultados de los ensayos

Expediente

Número de expediente	AE 46/06
Denominación	Husillos
Peticionario	KVConsultores S.L. C/ Claudio Coello, 52 1ª planta 28001 - Madrid

Muestras

Nº de muestra	711/06
Tipo de muestra	1 muestra alterada, recibida en el laboratorio, procedente de la cata 1.
Fecha de recepción	26/01/06
Ensayos realizados	1 Preparación de muestra para los ensayos de suelos. UNE 103100:1995. 1 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103101:1995. 1 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande. UNE 103103:1994. 1 Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103104:1993. 1 Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo. UNE 103202:1995. 1 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. UNE 103204:1993.

Nº de muestra	712/06
Tipo de muestra	1 muestra alterada, recibida en el laboratorio, procedente de la cata 2.
Fecha de recepción	26/01/06
Ensayos realizados	1 Preparación de muestra para los ensayos de suelos. UNE 103100:1995. 1 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103101:1995. 1 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande. UNE 103103:1994. 1 Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103104:1993.

Nº de muestra	713/06
Tipo de muestra	1 muestra alterada, recibida en el laboratorio, procedente de la cata 4.
Fecha de recepción	26/01/06
Ensayos realizados	1 Preparación de muestra para los ensayos de suelos. UNE 103100:1995. 1 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103101:1995. 1 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande. UNE 103103:1994. 1 Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103104:1993.

Nº de muestra	723/06
Tipo de muestra	1 muestra alterada, recibida en el laboratorio, procedente de la cata 3.
Fecha de recepción	31/01/06
Ensayos realizados	1 Preparación de muestra para los ensayos de suelos. UNE 103100:1995. 1 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103101:1995. 1 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande. UNE 103103:1994. 1 Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103104:1993. 1 Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo. UNE 103202:1995. 1 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. UNE 103204:1993.

Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

Informe

El presente informe consta de 10 hojas selladas por el laboratorio. Los resultados obtenidos en este informe sólo afectan a los materiales sometidos a ensayo.

El informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio de ensayo.

El Director Técnico del Área GTL	El Director del laboratorio
Patricia Ferreirós Roma	Carlos Ferreiro Fernández

Bertamiráns, 09 de febrero de 2006

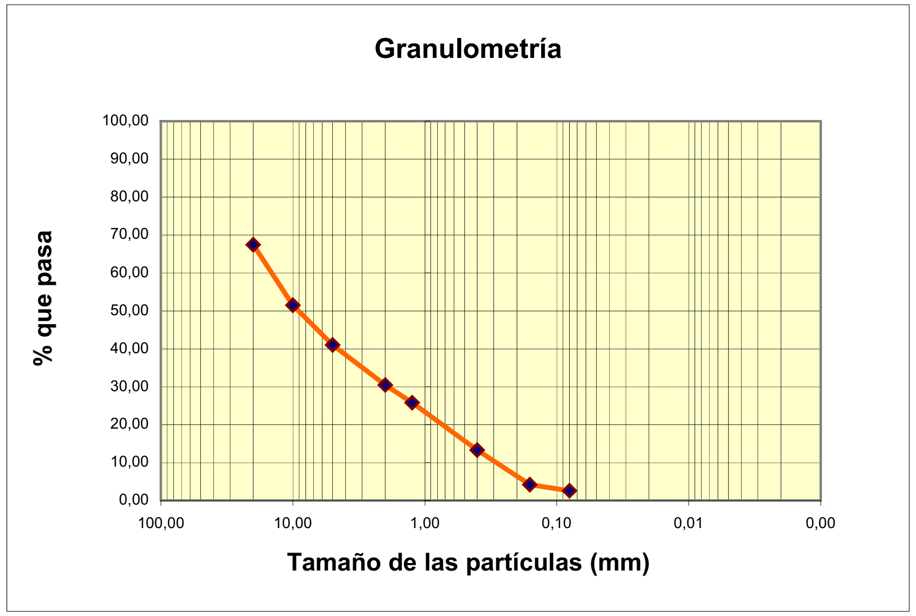
Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO UNE 103101/95

Número de referencia de la muestra: 711/06
Fecha de realización del ensayo: 27/01/06

Tamices UNE designación y abertura (mm)	Retenido tamices parcial (g)	Retenido tamices totales	Pasa en muestra total	
			gr	%
I	II	III	IV	V
			2883,88	100,00
63,00	349,50	349,50	2534,38	87,88
40,00	119,75	119,75	2414,63	83,73
20,00	470,05	470,05	1944,58	67,43
10,00	460,38	460,38	1484,20	51,47
5,00	300,63	300,63	1183,57	41,04
2,00	304,92	304,92	878,65	30,47
1,25	15,32	134,73	743,92	25,80
0,40	40,87	359,43	384,49	13,33
0,16	29,96	263,48	121,01	4,20
0,08	5,27	46,35	74,66	2,59



Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

LÍMITES DE ATTERBERG: LÍMITE LÍQUIDO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGANDE - UNE 103103/94
LÍMITE PÁSTICO DE UN SUELO - UNE 103104/93

Número de referencia de la muestra: 711/06
Fecha de realización del ensayo: 30/01/06

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO

DETERMINACIÓN CUALITATIVA DE SULFATOS EN SUELOS UNE 103202/95

Número de referencia de la muestra: 711/06
Fecha de realización del ensayo: 03/02/06

Peso de la muestra seca (g)	10.01
Sulfatos solubles (SO_4Ba)	AUSENCIA

DETERMINACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE POR EL MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO UNE 103204/93

Número de referencia de la muestra: 711/06
Fecha de realización del ensayo: 09/02/06

Contenido en Materia Orgánica (%)	0.44

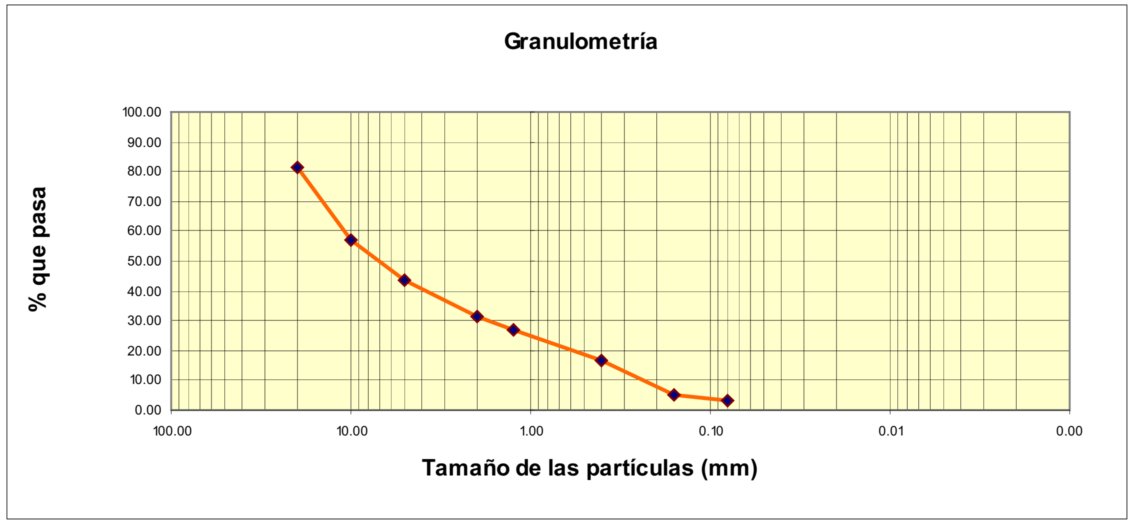
Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO UNE 103101/95

Número de referencia de la muestra: 712/06
Fecha de realización del ensayo: 27/01/06

Tamices UNE designación y abertura (mm)	Retenido tamices parcial (g)	Retenido tamices totales	Pasa en muestra total	
			gr	%
I	II	III	IV	V
			1561.43	100.00
63.00	0.00	0.00	1561.43	100.00
40.00	0.00	0.00	1561.43	100.00
20.00	291.39	291.39	1270.04	81.34
10.00	376.20	376.20	893.84	57.24
5.00	212.72	212.72	681.12	43.62
2.00	192.89	192.89	488.23	31.27
1.25	13.09	64.06	424.17	27.17
0.40	34.19	167.33	256.84	16.45
0.16	36.44	178.34	78.50	5.03
0.08	6.76	33.08	45.42	2.91



Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

LÍMITES DE ATTERBERG: LÍMITE LÍQUIDO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGANDE - UNE 103103/94
LÍMITE PÁSTICO DE UN SUELO - UNE 103104/93

Número de referencia de la muestra: 712/06
Fecha de realización del ensayo: 30/01/06

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO

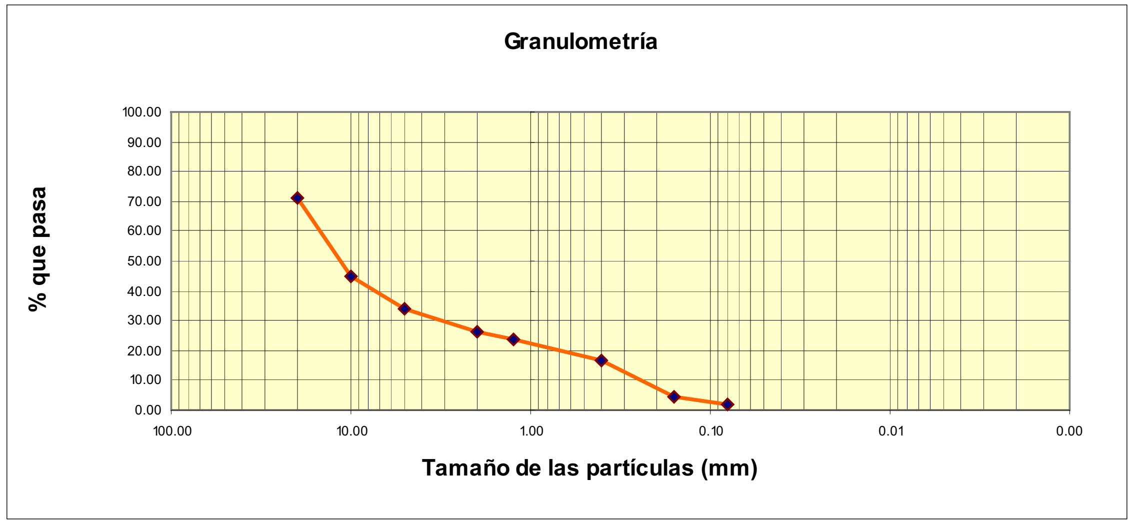
Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO UNE 103101/95

Número de referencia de la muestra: 713/06
Fecha de realización del ensayo: 27/01/06

Tamices UNE designación y abertura (mm)	Retenido tamices parcial (g)	Retenido tamices totales	Pasa en muestra total	
			gr	%
I	II	III	IV	V
			2548.57	100.00
63.00	0.00	0.00	2548.57	100.00
40.00	367.03	367.03	2181.54	85.60
20.00	367.43	367.43	1814.11	71.18
10.00	667.86	667.86	1146.25	44.98
5.00	288.49	288.49	857.76	33.66
2.00	182.23	182.23	675.53	26.51
1.25	10.19	69.01	606.52	23.80
0.40	27.26	184.61	421.91	16.55
0.16	46.60	315.59	106.32	4.17
0.08	7.40	50.11	56.21	2.21



Acta de Ensayos Nº AE 46/06

Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

LÍMITES DE ATTERBERG: LÍMITE LÍQUIDO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGANDE - UNE 103103/94
LÍMITE PÁSTICO DE UN SUELO - UNE 103104/93

Número de referencia de la muestra: 713/06
Fecha de realización del ensayo: 30/01/06

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO

Acta de Ensayos Nº AE 46/06

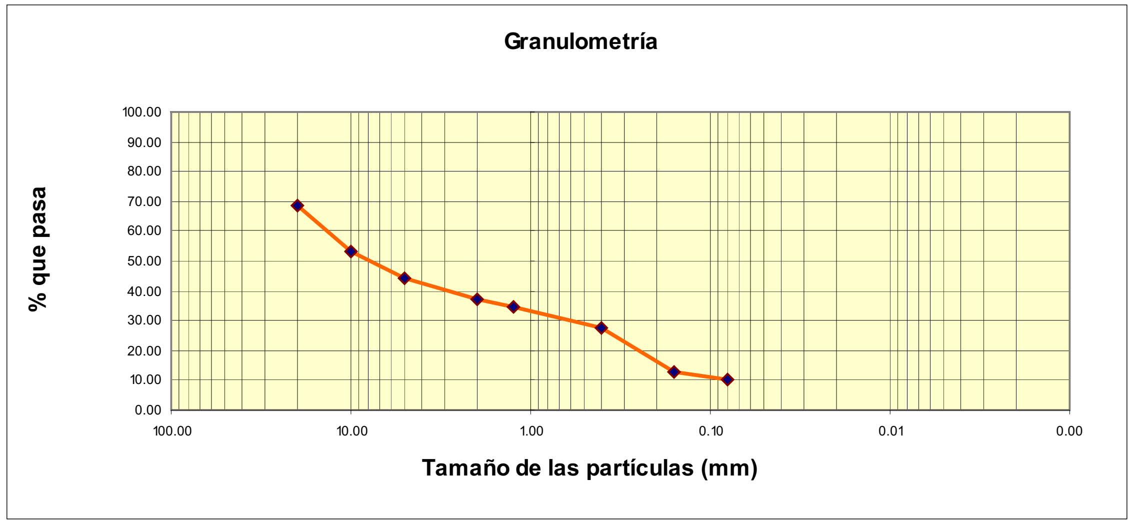
Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO UNE 103101/95

Número de referencia de la muestra: 723/06
Fecha de realización del ensayo: 01/02/06

Tamices UNE designación y abertura (mm)	Retenido tamices parcial (g)	Retenido tamices totales	Pasa en muestra total	
			gr	%
I	II	III	IV	V
			1955.47	100.00
63.00	0.00	0.00	1955.47	100.00
40.00	208.70	208.70	1746.77	89.33
20.00	400.50	400.50	1346.27	68.85
10.00	301.00	301.00	1045.27	53.45
5.00	182.16	182.16	863.11	44.14
2.00	133.23	133.23	729.88	37.33
1.25	7.33	53.63	676.25	34.58
0.40	19.01	139.08	537.17	27.47
0.16	39.07	285.85	251.32	12.85
0.08	7.02	51.36	199.96	10.23



Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

LÍMITES DE ATTERBERG: LÍMITE LÍQUIDO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGANDE - UNE 103103/94 LÍMITE PÁSTICO DE UN SUELO - UNE 103104/93

Número de referencia de la muestra: 723/06
Fecha de realización del ensayo: 01/02/06

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
17.40	12.46	4.94

DETERMINACIÓN CUALITATIVA DE SULFATOS EN SUELOS UNE 103202/95

Número de referencia de la muestra: 723/06
Fecha de realización del ensayo: 03/02/06

Peso de la muestra seca (g)	10.00
Sulfatos solubles (SO_4Ba)	AUSENCIA

DETERMINACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE POR EL MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO UNE 103204/93

Número de referencia de la muestra: 723/06
Fecha de realización del ensayo: 09/02/06

Contenido en Materia Orgánica (%)	0.44

Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

Informe

El presente informe consta de 10 hojas selladas por el laboratorio. Los resultados obtenidos en este informe sólo afectan a los materiales sometidos a ensayo.

El informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio de ensayo.

El Director Técnico del Área GTL	El Director del laboratorio
Patricia Ferreirós Roma	Carlos Ferreiro Fernández

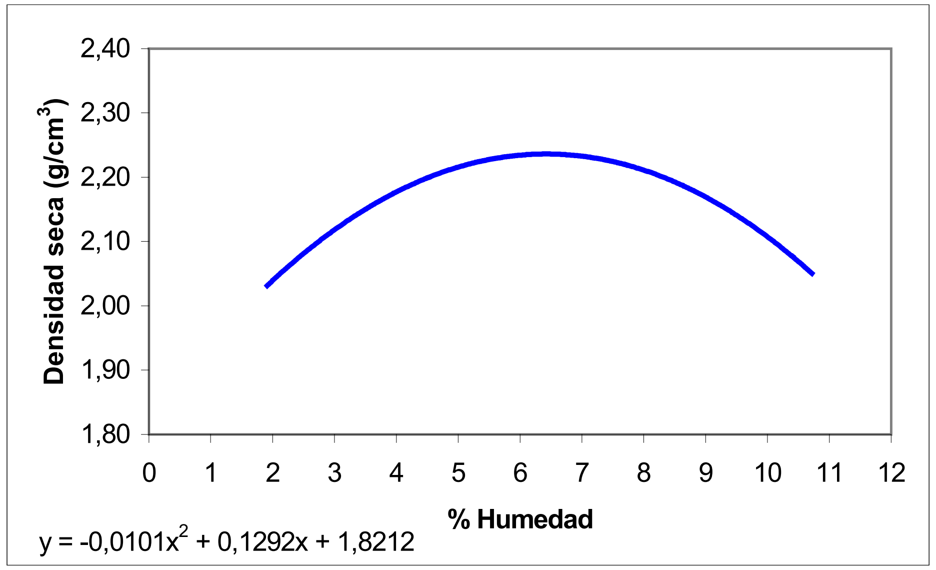
Bertamiráns, 15 de febrero de 2006

Acta de Ensayos Nº AE 49/06

ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PROCTOR MODIFICADO
UNE 103501/94

Número de referencia de la muestra: 711/06
Fecha de realización del ensayo: 06/02/06

Densidad Máxima (g/cm^3)	2.23
Humedad Óptima (%)	6.4



El material utilizado para la realización de este ensayo no cumple Norma, dado que el porcentaje de la fracción mayor de 20 mm es superior al 30 % respecto a la masa total de muestra recibida.

Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

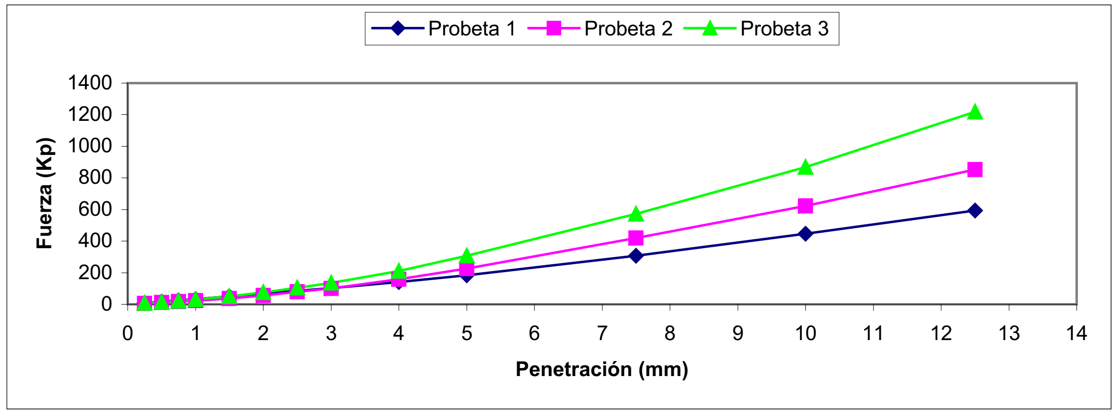
Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

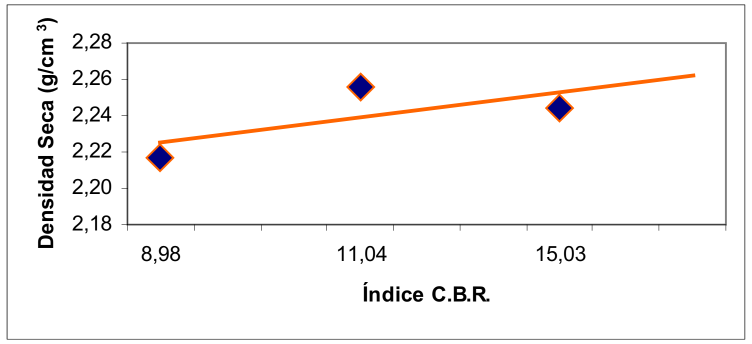
ENSAYO PARA DETERMINAR EN LABORATORIO EL ÍNDICE C.B.R. DE UN SUELO
UNE 103502/95

Número de referencia de la muestra: 711/06
Fecha de realización del ensayo: 09/02/06

Densidad Máxima del Proctor Modificado (g/cm^3)	2.23
Humedad Óptima del Proctor Modificado (%)	6.4
Sobrecarga utizada (Kg)	5

	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3
Densidad seca (g/cm^3)	2.22	2.26	2.24
Agua absorbida (%)	0.68	1.19	1.11
Hinchamiento (%)	0	0	0
Índice C.B.R. (%)	**8.98**	**11.04**	**15.03**





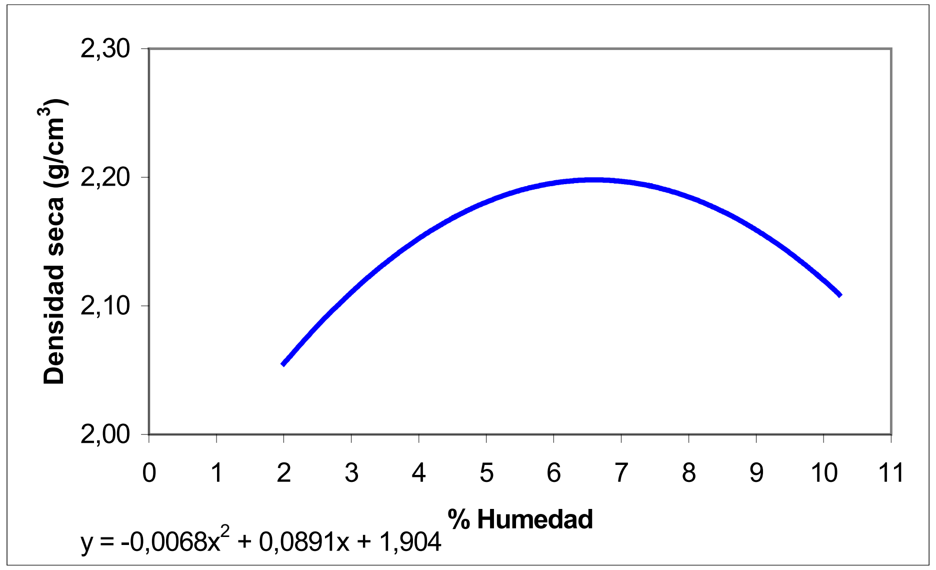
Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PROCTOR MODIFICADO
UNE 103501/94

Número de referencia de la muestra: 712/06
Fecha de realización del ensayo: 06/02/06

Densidad Máxima (g/cm³)	2.16
Humedad Óptima (%)	6.6



El material utilizado para la realización de este ensayo no cumple Norma, dado que el porcentaje de la fracción mayor de 20 mm es superior al 30 % respecto a la masa total de muestra recibida.

Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

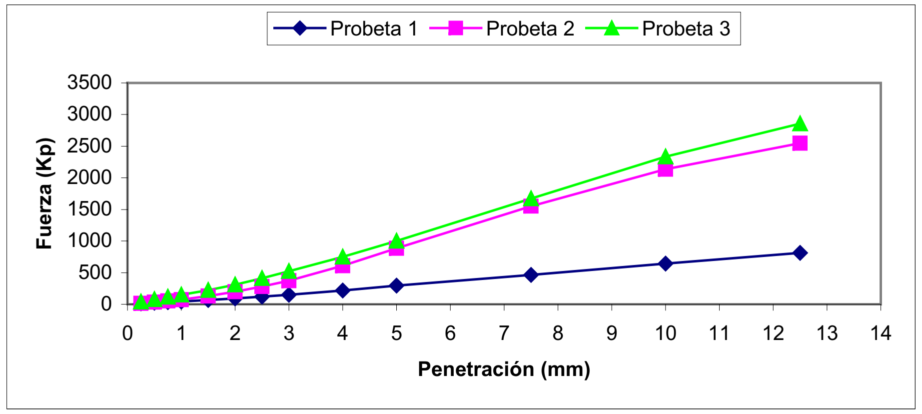
Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

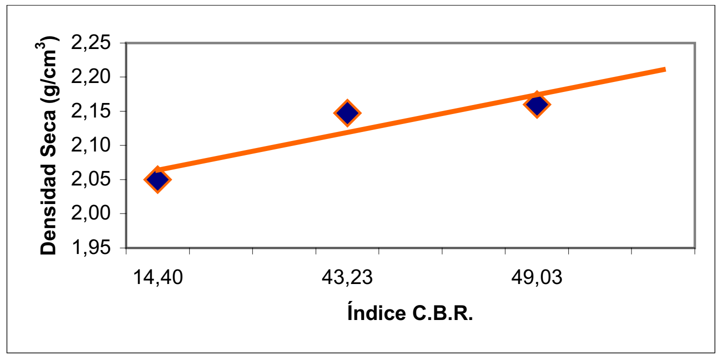
ENSAYO PARA DETERMINAR EN LABORATORIO EL ÍNDICE C.B.R. DE UN SUELO
UNE 103502/95

Número de referencia de la muestra: 712/06
Fecha de realización del ensayo: 08/02/06

Densidad Máxima del Proctor Modificado (g/cm³)	2.16
Humedad Óptima del Proctor Modificado (%)	6.6
Sobrecarga utizada (Kg)	5

	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3
Densidad seca (g/cm³)	2.05	2.15	2.16
Agua absorbida (%)	1.08	0.49	0.07
Hinchamiento (%)	0	0	0
Índice C.B.R. (%)	14.40	43.23	49.30





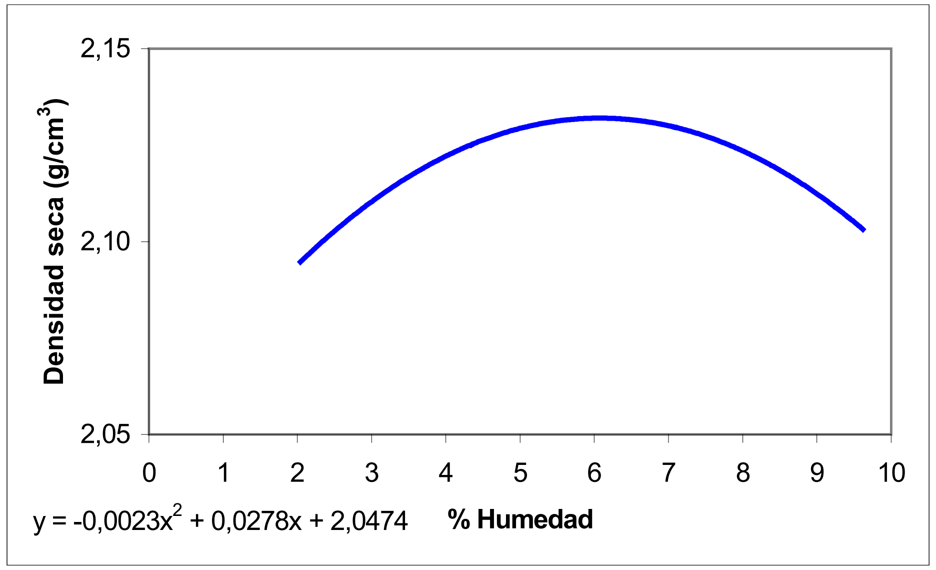
Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PROCTOR MODIFICADO
UNE 103501/94

Número de referencia de la muestra: 713/06
Fecha de realización del ensayo: 06/02/06

Densidad Máxima (g/cm³)	2.13
Humedad Óptima (%)	6.0

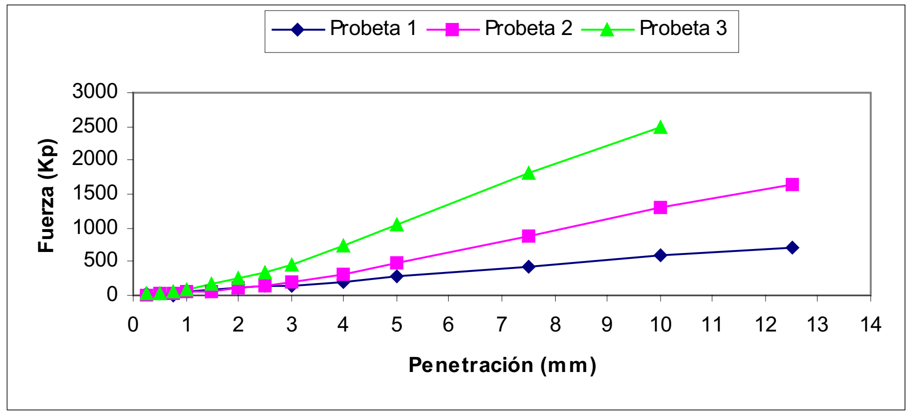


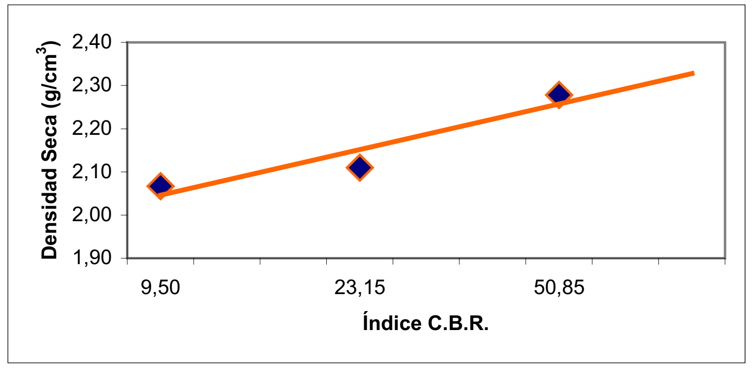
ENSAYO PARA DETERMINAR EN LABORATORIO EL ÍNDICE C.B.R. DE UN SUELO
UNE 103502/95

Número de referencia de la muestra: 713/06
Fecha de realización del ensayo: 08/02/06

Densidad Máxima del Proctor Modificado (g/cm³)	2.13
Humedad Óptima del Proctor Modificado (%)	6.0
Sobrecarga utizada (Kg)	5

	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3
Densidad seca (g/cm³)	2.07	2.11	2.28
Agua absorbida (%)	0.49	0.11	1.02
Hinchamiento (%)	0	0	0
Índice C.B.R. (%)	9.50	23.15	50.85





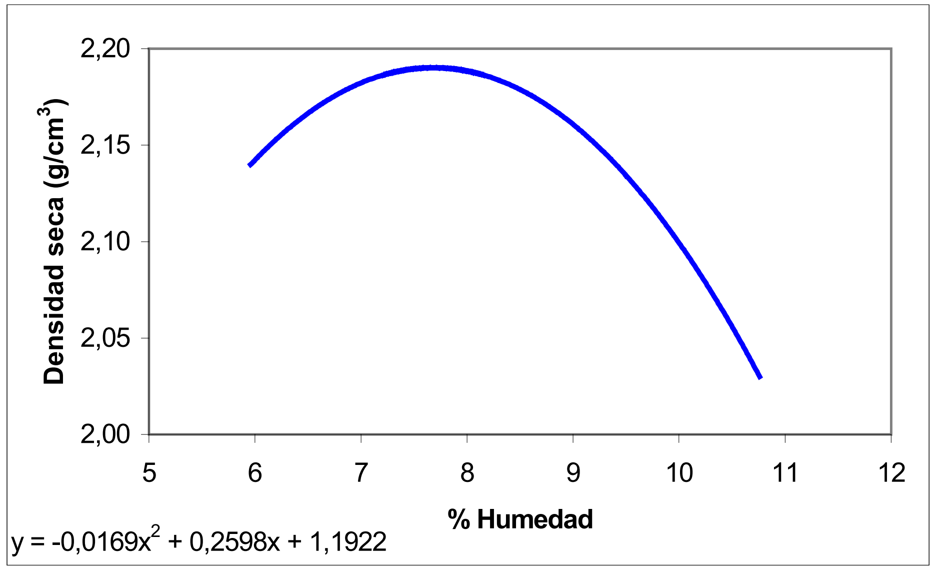
Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PROCTOR MODIFICADO
UNE 103501/94

Número de referencia de la muestra: 723/06
Fecha de realización del ensayo: 03/02/06

Densidad Máxima (g/cm³)	2.19
Humedad Óptima (%)	7.7



Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

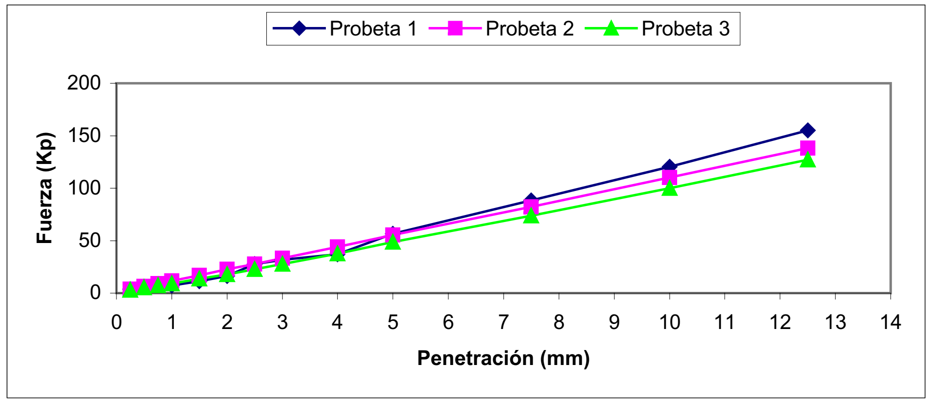
Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

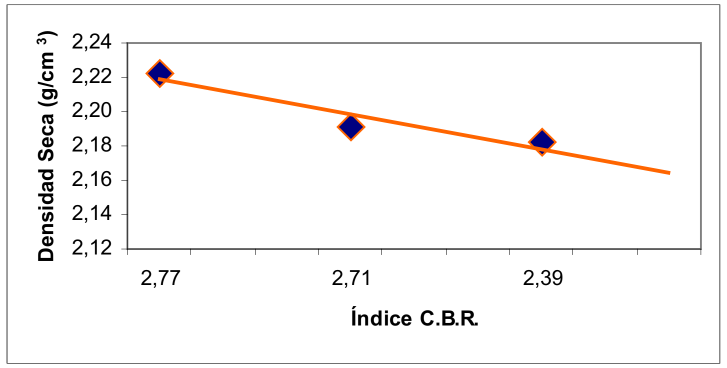
ENSAYO PARA DETERMINAR EN LABORATORIO EL ÍNDICE C.B.R. DE UN SUELO
UNE 103502/95

Número de referencia de la muestra: 723/06
Fecha de realización del ensayo: 10/02/06

Densidad Máxima del Proctor Modificado (g/cm³)	2.19
Humedad Óptima del Proctor Modificado (%)	7.7
Sobrecarga utizada (Kg)	5

	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3
Densidad seca (g/cm³)	2.22	2.19	2.18
Agua absorbida (%)	0.93	0.58	0.09
Hinchamiento (%)	0	0	0
Índice C.B.R. (%)	**2.77**	**2.71**	**2.39**





Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

Área GTL: Acta de resultados de los ensayos

Expediente

Número de expediente	AE 47/06
Denominación	San Cebrián
Peticionario	KVConsultores S.L. C/ Claudio Coello, 52 1ª planta 28001 - Madrid

Muestras

Nº de muestra	714/06
Tipo de muestra	1 muestra alterada, recibida en el laboratorio, procedente de la cata 1.
Fecha de recepción	26/01/06
Ensayos realizados	1 Preparación de muestra para los ensayos de suelos. UNE 103100:1995. 1 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103101:1995. 1 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande. UNE 103103:1994. 1 Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103104:1993. 1 Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo. UNE 103202:1995. 1 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. UNE 103204:1993.

Nº de muestra	715/06
Tipo de muestra	1 muestra alterada, recibida en el laboratorio, procedente de la cata 2.
Fecha de recepción	26/01/06
Ensayos realizados	1 Preparación de muestra para los ensayos de suelos. UNE 103100:1995. 1 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103101:1995. 1 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande. UNE 103103:1994. 1 Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103104:1993.

Nº de muestra	724/06
Tipo de muestra	1 muestra alterada, recibida en el laboratorio, procedente de la cata 3.
Fecha de recepción	31/01/06
Ensayos realizados	1 Preparación de muestra para los ensayos de suelos. UNE 103100:1995. 1 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103101:1995. 1 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande. UNE 103103:1994. 1 Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103104:1993. 1 Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo. UNE 103202:1995. 1 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico. UNE 103204:1993.

Nº de muestra	725/06
Tipo de muestra	1 muestra alterada, recibida en el laboratorio, procedente de la cata 4.
Fecha de recepción	31/01/06
Ensayos realizados	1 Preparación de muestra para los ensayos de suelos. UNE 103100:1995. 1 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. UNE 103101:1995. 1 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande. UNE 103103:1994. 1 Determinación del límite plástico de un suelo. UNE 103104:1993.

Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

Informe

El presente informe consta de 10 hojas selladas por el laboratorio. Los resultados obtenidos en este informe sólo afectan a los materiales sometidos a ensayo.

El informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio de ensayo.

El Director Técnico del Área GTL	El Director del laboratorio
Patricia Ferreirós Roma	Carlos Ferreiro Fernández

Bertamiráns, 09 de febrero de 2006

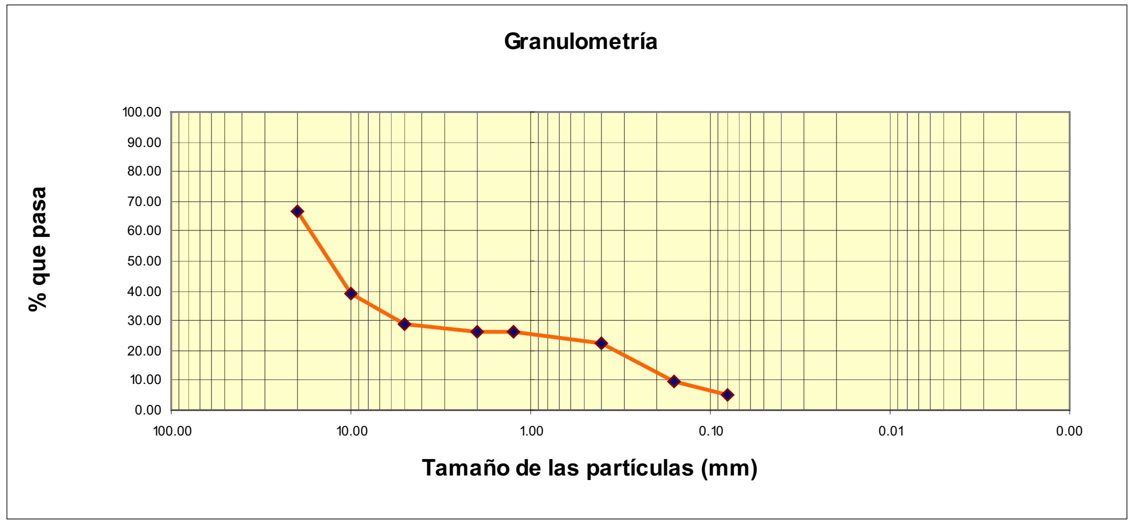
Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO UNE 103101/95

Número de referencia de la muestra: 714/06
Fecha de realización del ensayo: 27/01/06

Tamices UNE designación y abertura (mm)	Retenido tamices parcial (g)	Retenido tamices totales	Pasa en muestra total	
			gr	%
I	II	III	IV	V
			2252.30	100.00
63.00	0.00	0.00	2252.30	100.00
40.00	0.00	0.00	2252.30	100.00
20.00	755.71	755.71	1496.59	66.45
10.00	613.42	613.42	883.17	39.21
5.00	232.04	232.04	651.13	28.91
2.00	52.63	52.63	598.50	26.57
1.25	2.17	13.02	585.48	25.99
0.40	13.16	78.95	506.53	22.49
0.16	48.86	293.13	213.40	9.47
0.08	15.43	92.57	120.83	5.36



Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

LÍMITES DE ATTERBERG: LÍMITE LÍQUIDO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGANDE - UNE 103103/94
LÍMITE PÁSTICO DE UN SUELO - UNE 103104/93

Número de referencia de la muestra: 714/06
Fecha de realización del ensayo: 30/01/06

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO

DETERMINACIÓN CUALITATIVA DE SULFATOS EN SUELOS UNE 103202/95

Número de referencia de la muestra: 714/06
Fecha de realización del ensayo: 03/02/06

Peso de la muestra seca (g)	10.00
Sulfatos solubles (SO_4Ba)	AUSENCIA

DETERMINACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE POR EL MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO UNE 103204/93

Número de referencia de la muestra: 714/06
Fecha de realización del ensayo: 09/02/06

Contenido en Materia Orgánica (%)	0.39

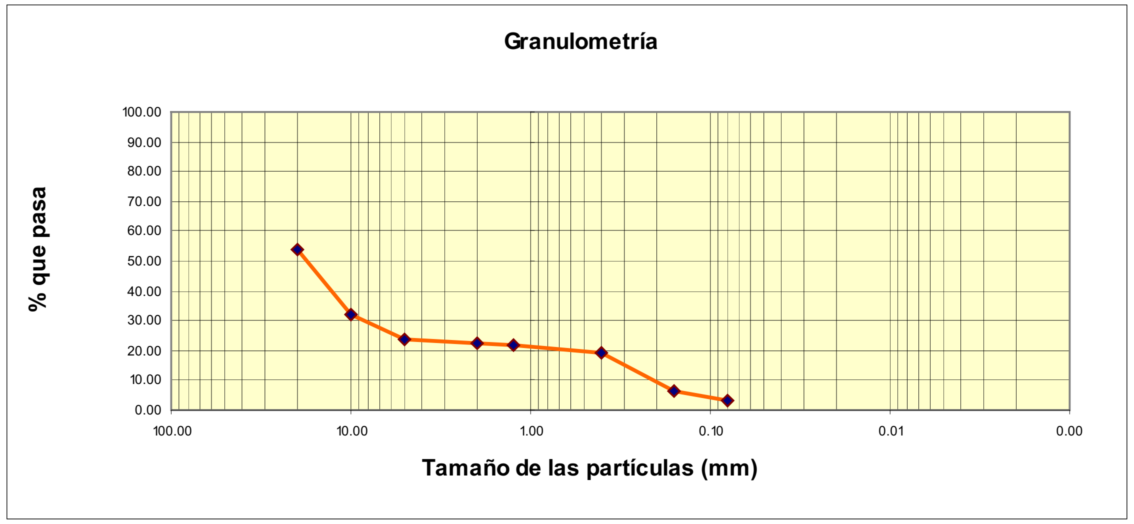
Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO UNE 103101/95

Número de referencia de la muestra: 715/06
Fecha de realización del ensayo: 27/01/06

Tamices UNE designación y abertura (mm)	Retenido tamices parcial (g)	Retenido tamices totales	Pasa en muestra total	
			gr	%
I	II	III	IV	V
			3603.89	100.00
63.00	382.20	382.20	3221.69	89.39
40.00	747.30	747.30	2474.39	68.66
20.00	542.28	542.28	1932.11	53.61
10.00	778.97	778.97	1153.14	32.00
5.00	296.95	296.95	856.19	23.76
2.00	54.74	54.74	801.45	22.24
1.25	1.52	12.21	789.25	21.90
0.40	11.28	90.58	698.67	19.39
0.16	59.44	477.29	221.38	6.14
0.08	13.92	111.77	109.61	3.04



LÍMITES DE ATTERBERG: LÍMITE LÍQUIDO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGANDE - UNE 103103/94
LÍMITE PÁSTICO DE UN SUELO - UNE 103104/93

Número de referencia de la muestra: 715/06
Fecha de realización del ensayo: 31/01/06

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO

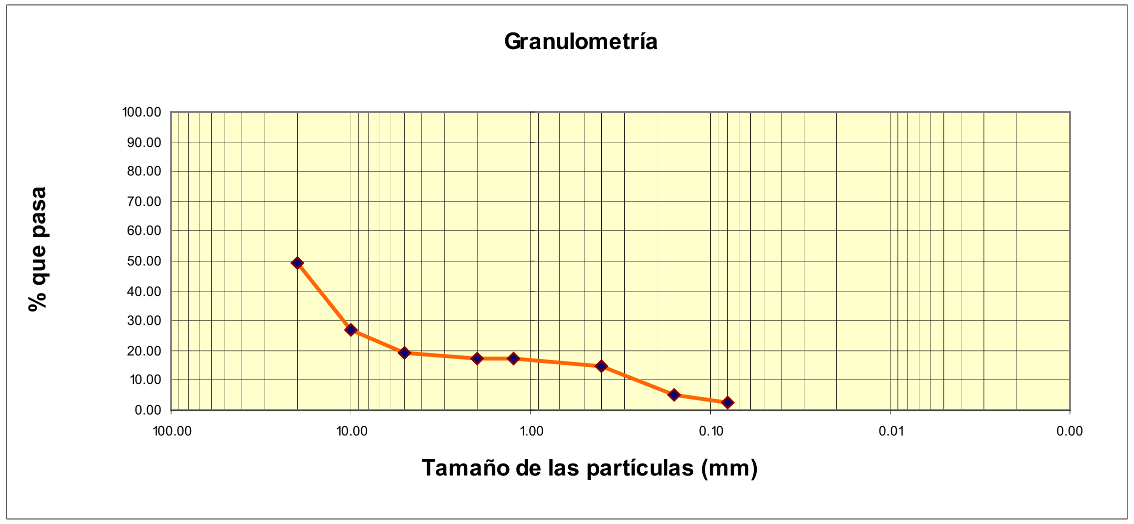
Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO UNE 103101/95

Número de referencia de la muestra: 724/06
Fecha de realización del ensayo: 01/02/06

Tamices UNE designación y abertura (mm)	Retenido tamices parcial (g)	Retenido tamices totales	Pasa en muestra total	
			gr	%
I	II	III	IV	V
			3322.73	100.00
63.00	0.00	0.00	3322.73	100.00
40.00	969.30	969.30	2353.43	70.83
20.00	712.90	712.90	1640.53	49.37
10.00	750.20	750.20	890.33	26.80
5.00	258.17	258.17	632.16	19.03
2.00	47.96	47.96	584.20	17.58
1.25	1.48	8.66	575.54	17.32
0.40	14.06	82.25	493.30	14.85
0.16	54.29	317.58	175.72	5.29
0.08	14.64	85.64	90.08	2.71



Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

LÍMITES DE ATTERBERG: LÍMITE LÍQUIDO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGANDE - UNE 103103/94
LÍMITE PÁSTICO DE UN SUELO - UNE 103104/93

Número de referencia de la muestra: 724/06
Fecha de realización del ensayo: 01/02/06

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO	NO PLÁSTICO

DETERMINACIÓN CUALITATIVA DE SULFATOS EN SUELOS UNE 103202/95

Número de referencia de la muestra: 724/06
Fecha de realización del ensayo: 03/02/06

Peso de la muestra seca (g)	10.00
Sulfatos solubles (SO_4Ba)	AUSENCIA

DETERMINACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA OXIDABLE POR EL MÉTODO DEL PERMANGANATO POTÁSICO UNE 103204/93

Número de referencia de la muestra: 724/06
Fecha de realización del ensayo: 09/02/06

Contenido en Materia Orgánica (%)	0.34

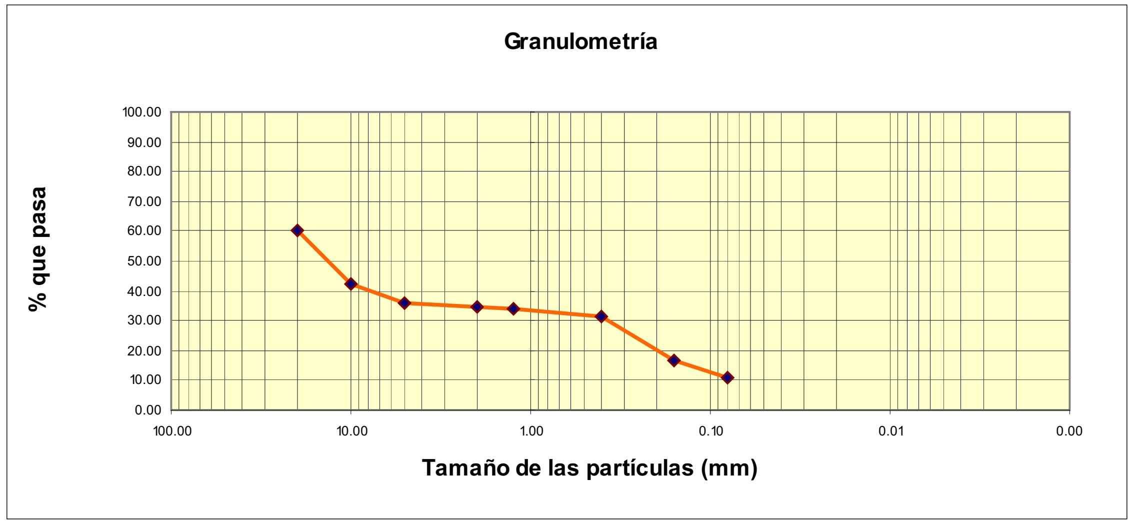
Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO UNE 103101/95

Número de referencia de la muestra: **725/06**
Fecha de realización del ensayo: **01/02/06**

Tamices UNE designación y abertura (mm)	Retenido tamices parcial (g)	Retenido tamices totales	Pasa en muestra total	
			gr	%
I	II	III	IV	V
			2598.07	100.00
63.00	0.00	0.00	2598.07	100.00
40.00	405.20	405.20	2192.87	84.40
20.00	631.90	631.90	1560.97	60.08
10.00	457.30	457.30	1103.67	42.48
5.00	163.83	163.83	939.84	36.17
2.00	48.07	48.07	891.77	34.32
1.25	0.82	7.33	884.43	34.04
0.40	6.95	62.13	822.31	31.65
0.16	44.27	395.73	426.57	16.42
0.08	16.35	146.15	280.42	10.79



Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

LÍMITES DE ATTERBERG: LÍMITE LÍQUIDO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGANDE - UNE 103103/94
LÍMITE PÁSTICO DE UN SUELO - UNE 103104/93

Número de referencia de la muestra: **725/06**
Fecha de realización del ensayo: **02/02/06**

Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad
21.00	15.50	5.50

Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

Informe

El presente informe consta de 10 hojas selladas por el laboratorio. Los resultados obtenidos en este informe sólo afectan a los materiales sometidos a ensayo.

El informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio de ensayo.

El Director Técnico del Área GTL	El Director del laboratorio
Patricia Ferreirós Roma	Carlos Ferreiro Fernández

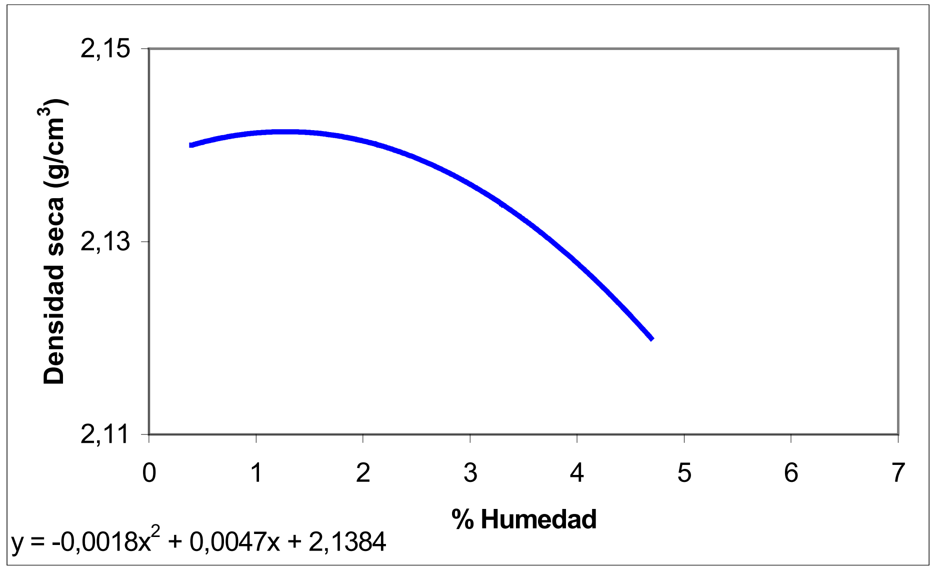
Bertamiráns, 15 de febrero de 2006

Acta de Ensayos Nº AE 50/06

ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PROCTOR MODIFICADO
UNE 103501/94

Número de referencia de la muestra: 714/06
Fecha de realización del ensayo: 06/02/06

Densidad Máxima (g/cm³)	2.14
Humedad Óptima (%)	1.3



El material utilizado para la realización de este ensayo no cumple Norma, dado que el porcentaje de la fracción mayor de 20 mm es superior al 30 % respecto a la masa total de muestra recibida.

Acta de Ensayos Nº AE 50/06

Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se apruebа el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

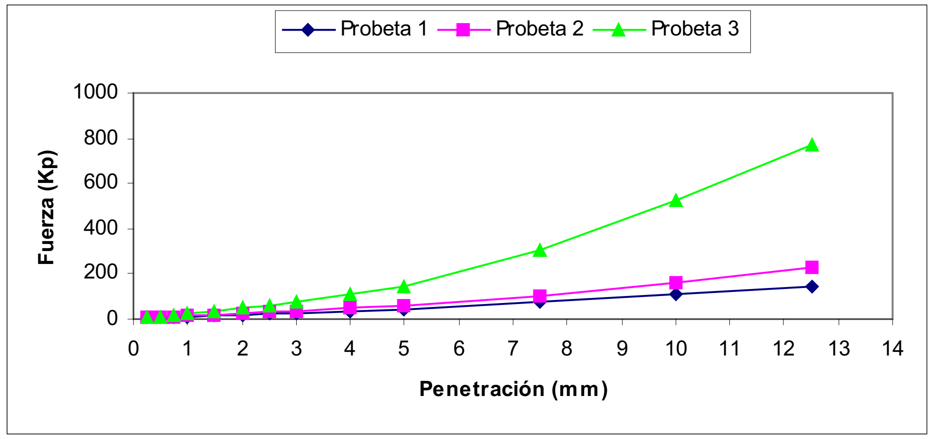
Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

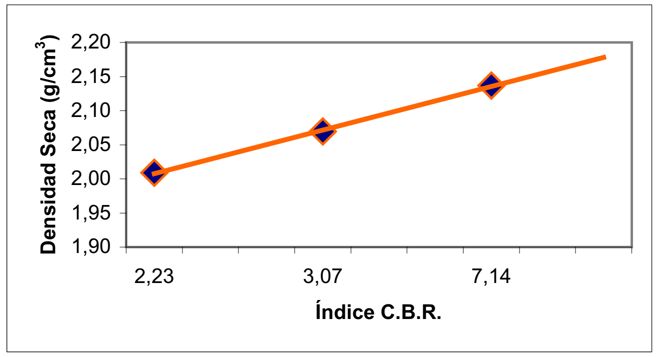
ENSAYO PARA DETERMINAR EN LABORATORIO EL ÍNDICE C.B.R. DE UN SUELO
UNE 103502/95

Número de referencia de la muestra: 714/06
Fecha de realización del ensayo: 13/02/06

Densidad Máxima del Proctor Modificado (g/cm³)	2.14
Humedad Óptima del Proctor Modificado (%)	1.3
Sobrecarga utizada (Kg)	5

	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3
Densidad seca (g/cm³)	2.01	2.07	2.14
Agua absorbida (%)	8.48	6.84	5.42
Hinchamiento (%)	0	0	0
Índice C.B.R. (%)	2.23	3.07	7.14





Acta de Ensayos Nº AE 50/06

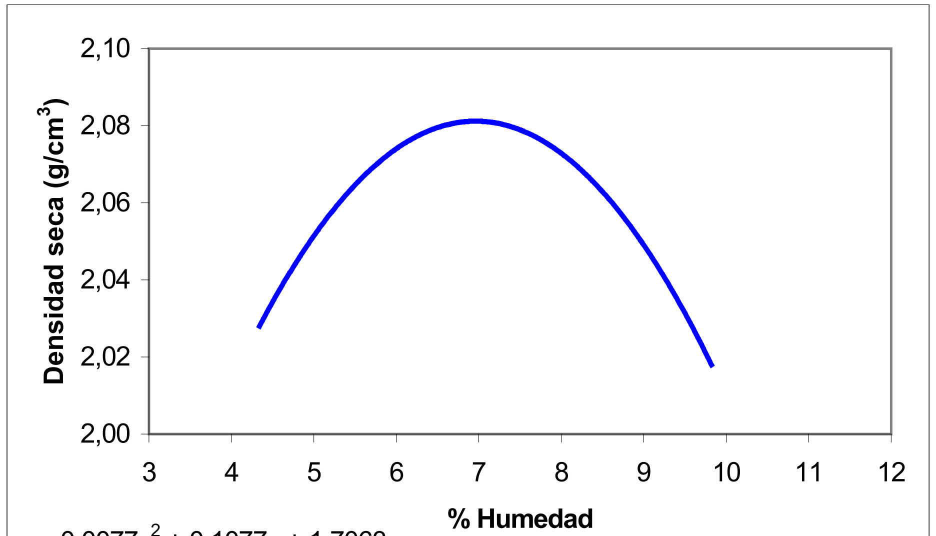
Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se apruebа el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PROCTOR MODIFICADO
UNE 103501/94

Número de referencia de la muestra: **715/06**
Fecha de realización del ensayo: **06/02/06**

Densidad Máxima (g/cm³)	2.08
Humedad Óptima (%)	7.0



$y = -0,0077x^2 + 0,1077x + 1,7063$

El material utilizado para la realización de este ensayo no cumple Norma, dado que el porcentaje de la fracción mayor de 20 mm es superior al 30 % respecto a la masa total de muestra recibida.

Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

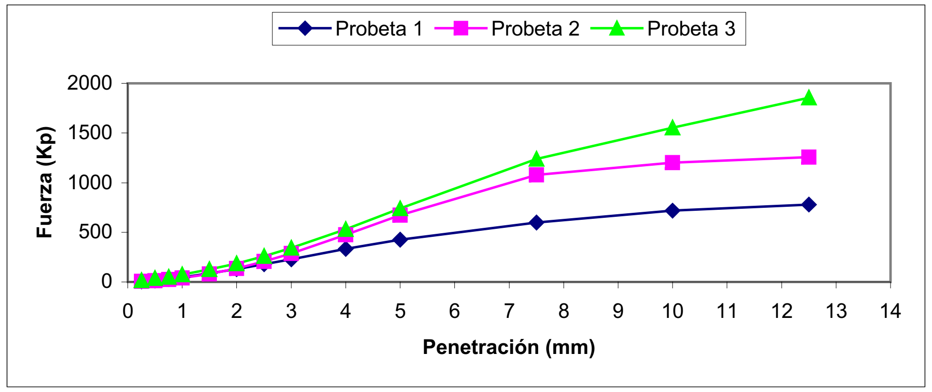
Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

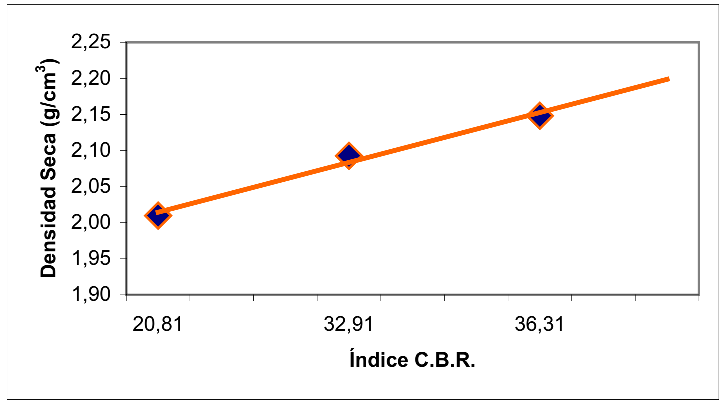
ENSAYO PARA DETERMINAR EN LABORATORIO EL ÍNDICE C.B.R. DE UN SUELO
UNE 103502/95

Número de referencia de la muestra: **715/06**
Fecha de realización del ensayo: **10/02/06**

Densidad Máxima del Proctor Modificado (g/cm³)	2.08
Humedad Óptima del Proctor Modificado (%)	7.0
Sobrecarga utizada (Kg)	5

	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3
Densidad seca (g/cm³)	2.01	2.09	2.15
Agua absorbida (%)	1.58	0.32	1.62
Hinchamiento (%)	0	0	0
Índice C.B.R. (%)	**20.81**	**32.91**	**36.31**





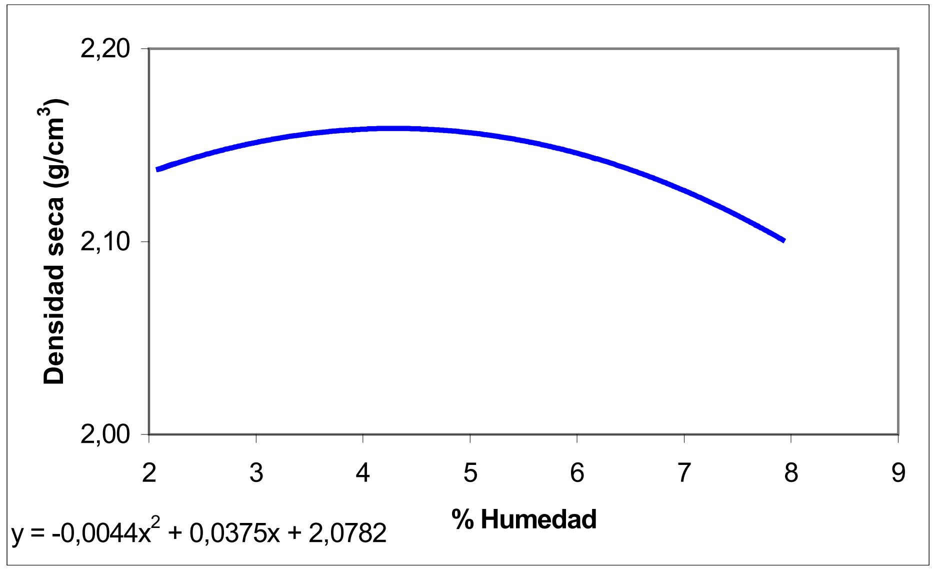
Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PROCTOR MODIFICADO
UNE 103501/94

Número de referencia de la muestra: 724/06
Fecha de realización del ensayo: 07/02/06

Densidad Máxima (g/cm³)	2.16
Humedad Óptima (%)	4.3



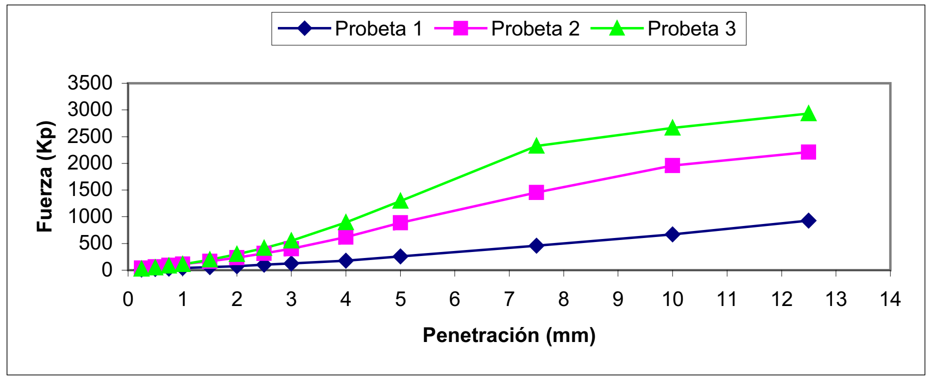
El material utilizado para la realización de este ensayo no cumple Norma, dado que el porcentaje de la fracción mayor de 20 mm es superior al 30 % respecto a la masa total de muestra recibida.

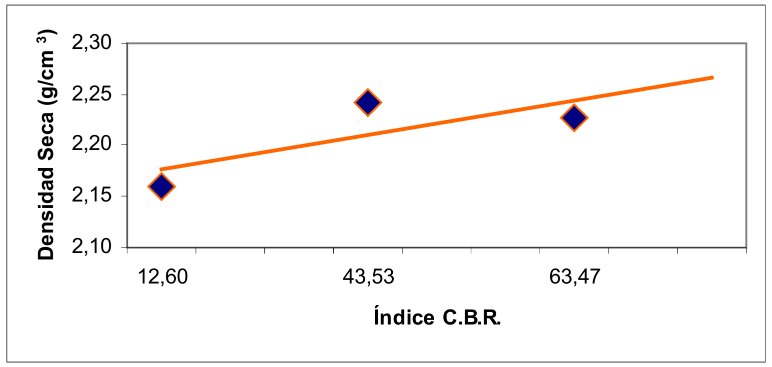
ENSAYO PARA DETERMINAR EN LABORATORIO EL ÍNDICE C.B.R. DE UN SUELO
UNE 103502/95

Número de referencia de la muestra: 724/06
Fecha de realización del ensayo: 10/02/06

Densidad Máxima del Proctor Modificado (g/cm³)	2.16
Humedad Óptima del Proctor Modificado (%)	4.3
Sobrecarga utizada (Kg)	5

	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3
Densidad seca (g/cm³)	2.16	2.24	2.23
Agua absorbida (%)	2.72	0.15	0.36
Hinchamiento (%)	0	0	0
Índice C.B.R. (%)	12.60	43.53	63.47

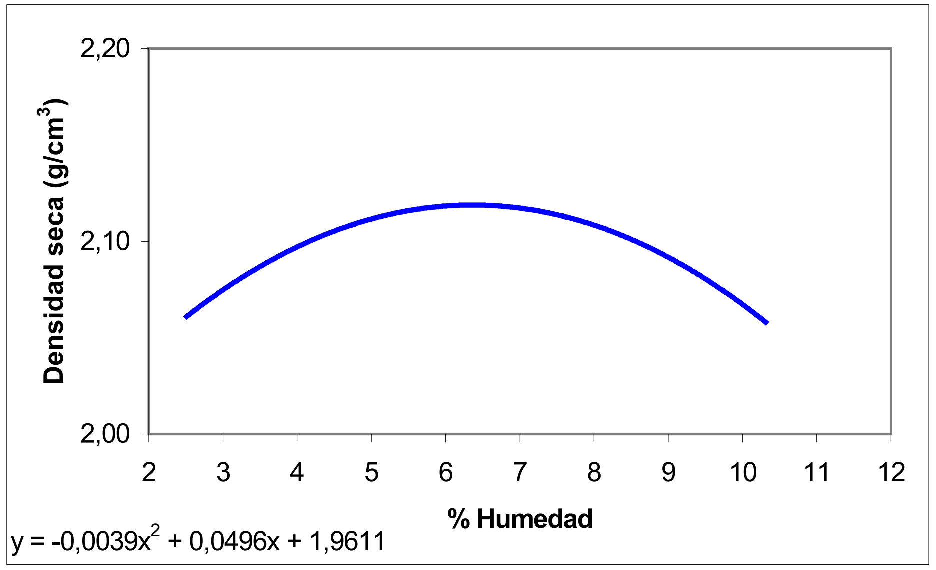




ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PROCTOR MODIFICADO
UNE 103501/94

Número de referencia de la muestra: 725/06
Fecha de realización del ensayo: 07/02/06

Densidad Máxima (g/cm³)	2.12
Humedad Óptima (%)	6.4



El material utilizado para la realización de este ensayo no cumple Norma, dado que el porcentaje de la fracción mayor de 20 mm es superior al 30 % respecto a la masa total de muestra recibida.

Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

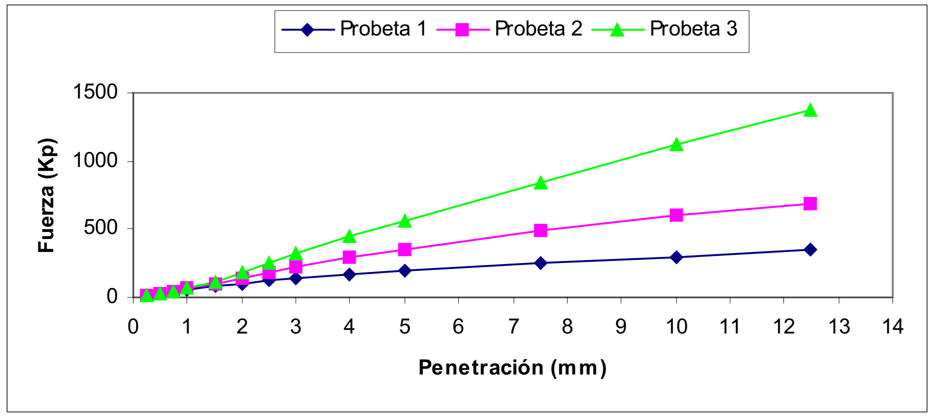
Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com

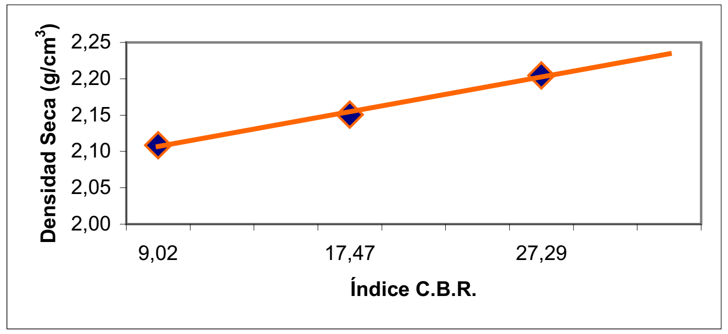
ENSAYO PARA DETERMINAR EN LABORATORIO EL ÍNDICE C.B.R. DE UN SUELO
UNE 103502/95

Número de referencia de la muestra: 725/06
Fecha de realización del ensayo: 09/02/06

Densidad Máxima del Proctor Modificado (g/cm³)	2.12
Humedad Óptima del Proctor Modificado (%)	6.4
Sobrecarga utizada (Kg)	5

	Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3
Densidad seca (g/cm³)	2.11	2.15	2.20
Agua absorbida (%)	6.26	2.38	0.48
Hinchamiento (%)	0	0	0
Índice C.B.R. (%)	9.02	17.47	27.29





Inscrita en el R.M. de A Coruña, Tomo 2.595, Sección General, Folio 144, Hoja 28.269 C.I.F. B-15838089
Empresa acreditada por el Instituto Galego da Vivenda e Solo según resolución del cinco de Julio de 2004, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 441/1990del 6 de Septiembre por el que se aprueba el sistema para la acreditación de laboratorios de ensayo para el control de la calidad en la construcción, la orden FOM 2060/2002 de 2 de agosto y FOM 898/2004 del 30 de marzo en las áreas de Ensayos de Laboratorio de Geotecnia (GTL) con el Número de Registro 15005 GTL 04 B (Diario Oficial de Galicia, 15 de Julio de 2004).

Rúa Rueiro, Nº 1, portal 4, bajo - 15220 Bertamiráns. T. y F. 981 884 695 www.ingeofisa.com